ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

Научный, производственно-экономический журнал

издается с 1959 года

№7 2025

Учредитель:
ООО «Русайнс»

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС77-82847
выдано 18.02.2022
ISSN **0131-7768**
Подписной индекс Роспечати **81149**

Адрес редакции:
117218, Москва,
ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
E-mail: izdatgasis@yandex.ru
Сайт: http://econom-journal.ru/

*Журнал входит в **Перечень ВАК** ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:
Абелев Марк Юрьевич, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ
Афанасьев Антон Александрович, д-р экон. наук, проф., ведущий научный сотрудник лаборатории социального моделирования, ЦЭМИ РАН
Афанасьев Михаил Юрьевич, д-р экон. наук, проф., заведующий лабораторией прикладной эконометрики, ЦЭМИ РАН
Балабанов Владимир Семенович, д-р экон. наук, проф., президент-ректор Российской академии предпринимательства
Вахрушев Дмитрий Станиславович, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры финансов и кредита, Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Величко Евгений Георгиевич, д.т.н., проф., проф. кафедры строительные материалы и материаловедение, НИУ МГСУ
Добшиц Лев Михайлович, д.т.н., проф.,проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)
Екатеринославский Юрий Юдкович, д-р экон. наук, проф., консультант по диагностике и управлению рисками организаций «LY Consult» (США)
Збрицкий Александр Анатольевич, д-р экон. наук, проф., президент ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»
Зиядуллаев Наби Саидкаримович, д-р экон. наук, проф., заместитель директора по науке ИПР РАН
Ивчик Татьяна Анатольевна, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»
Кондращенко Валерий Иванович, д.т.н., проф.,проф. кафедры строительные материалы и технологии, РУТ (МИИТ)
Красновский Борис Михайлович, д-р техн. наук, проф., директор Центра ИДПО ГАСИС НИУ ВШЭ
Криничанский Константин Владимирович, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ
Ларионова Ирина Владимировна, д-р экон. наук, проф., проф. Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет при Правительстве РФ
Липски Станислав Анджеевич, д.э.н., доцент, проректор по научной работе, завкафедрой земельного права, Государственный университет по землеустройству
Лукманова Инесса Галеевна, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики и управления в строительстве, НИУ МГСУ
Мурзин Антон Дмитриевич, д-р техн. наук, доц. кафедры экономики и управления в строительстве, Донской государственный технический университет
Панибратов Юрий Павлович, д-р экон. наук, проф., кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
Папаскири Тимур Валикович, д.э.н., профессор, ректор, Государственный университет по землеустройству
Поляков Владимир Юрьевич, д.т.н., проф., проф. кафедры мосты и тоннели, РУТ (МИИТ)
Попова Елена Владимировна, д.т.н., проф., проф. кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
Серов Виктор Михайлович, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры экономики строительства и управления инвестициями, Государственный университет управления
Тихомиров Николай Петрович, д-р экон. наук, проф., проф. кафедры математических методов в экономике, РЭУ им. Г.В. Плеханова
Чернышов Леонид Николаевич, д-р экон. наук, проф., ИДПО ГАСИС НИУ «Высшая школа экономики»

Главный редактор: **Сулимова Е.А.**, канд. экон. наук, доц.

Отпечатано в типографии
ООО «Русайнс», 117218, Москва, ул. Кедрова, д. 14, корп. 2
Подписано в печать: 30.07.2025 *Цена свободная* *Тираж* 300 экз.
Формат: А4

Все материалы, публикуемые в журнале, подлежат внутреннему и внешнему рецензированию

Содержание

МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Риски в глобальных цепях поставок в условиях геоэкономических и геополитических вызовов. Анохин Н.А., Асон Т.А. ... 8
Восточный вектор: трансформация российского экспорта в страны БРИКС. Анохин Н.А., Асон Т.А. ... 11
Международный опыт управления научно-технологическим развитием: приоритеты и целевые ориентиры. Бараховский А.С., Михина Е.В., Лисина М.И. ... 14
Китайский опыт формирования технологического суверенитета: уроки для России. Бекулова С.Р., Морева Е.Л. ... 19
Риски рынка цифровых валют и стратегии их преодоления. Ван Чжичжун. ... 23
Энергетическая стратегия Индии на современном этапе. Дегтянникова С.А., Мальцева О.А. ... 26
Цифровизация международных экономических отношений: анализ влияния на глобальные процессы. Киндяшева Э.А. ... 30
Методологические подходы к формированию внешнеэкономической политики государства в условиях инновационного развития. Красовская О.А., Нечаев А.С., Захаров С.В., Загоняч Д.А. ... 33
ESG-политика стран и её влияние на инвестиционную привлекательность и валютные курсы. Ларин Ю.В. ... 36
Особенности китайских ТНК: опора на государство. Ли Динбан. ... 41
Казахстан во внешнеэкономической политике Китая в рамках стратегии «Один пояс – Один путь». Ли Динбан ... 45
Российский экспорт в страны Персидского залива: текущие тенденции и стимулы. Миронов А.В. ... 48
О правилах кредитования коммерческими банками Китая строительных компаний на современном этапе. Ниязбекова Ш. ... 51
Кредитование проектов коммерческими банками стран на современном этапе. Ниязбекова Ш. ... 56
Влияние внутренних и внешних факторов на энергетическую стратегию Республики Казахстан в условиях турбулентности. Попадько А.М., Рашитов Д.Д. ... 60
Роль банков в развитии малого и среднего бизнеса. Савельев И.А., Смирнов В.В. ... 63
Сравнение международного опыта внедрения CBDC: последствия для России. Се Фэнци ... 68
Экономические интересы Индии в Арктическом регионе: особенности позиционирования неарктической страны. Филькевич И.А. ... 72
Прорывные направления глобального технологического развития: мировой рынок искусственного интеллекта вещей (AIoT). Щербаков Г.А. ... 75
Зелёное финансирование и устойчивое развитие: международный опыт и путь Китая. Юхао Гу, Руйи Цзэн, Нин Ян, Сяньпэн Ван ... 79
Проблемы сотрудничества России и Китая в рамках сельскохозяйственной электронной торговли. Яо, Яо, Лю Вэй ... 84

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ. МЕНЕДЖМЕНТ. МАРКЕТИНГ

Инструменты юнит-экономики как способ оценки эффективности системы управления спортивной организации. Заеленков М.Д., Трифонов П.В. ... 88
Интеграция принципов устойчивого развития в управление проектами предприятия. Арсентьев В.М. ... 91
Влияние факторов внешней среды на трансформацию системы высшего образования. Астафьева О.В. ... 95
Исследование покупательских предпочтений потребителей поколения Z в мебельной индустрии. Баркова Н.Ю. ... 97
Микроэкосистемы как инструмент развития исследовательского потенциала студентов в условиях современного высшего образования. Бархатова О.А., Дахова Е.В., Бархатов К.А. ... 100
Исследование направлений внедрения искусственного интеллекта в систему управления персоналом организации транспортной компании. Баянов А.Ф. ... 103
Innotrack – цифровая платформа управления инновациями: от идей к результатам. Бездудная А.Г., Сенькив И.О., Ильичев М.В. ... 107
Перспективы и угрозы внедрения методологии OKR в управление проектами. Белозорова Э.Н. ... 110
Классификация критериев оценки эффективности экосистемы в сфере жилищного строительства. Бочкарева О.Ю., Егорова М.С., Токунова Г.Ф. ... 113
Аналитический обзор проблем развития маркетинговых коммуникаций виртуального рынка на основе видеомаркетинга в Донецкой Народной Республике. Бутенко Е.И. ... 118
Новые направления систем управления знаниями: Open Source концепции, облачные сервисы, социальные сети. Волков Л.В. ... 123
Анализ факторов, оказывающих влияние на разработку и реализацию мастер-планов в России. Воронова Е.И. ... 128
Влияние условий труда на уровень занятости в странах мира и регионах РФ. Гавриленко Ю.Е. ... 131
Эволюция технологий и инструментария цифрового маркетинга. Ганич К.В. ... 136
Теоретико-методологические подходы к управлению IT-проектами. Гарсия Васкес Яннья Мария. ... 141
Agile-управление в организациях: адаптация гибких стратегий к бизнес-процессам. Гельфонд Д.В., Иконникова В.В. ... 144
Управление природоохранной деятельностью промышленного комплекса. Айрапетова А.Г., Грега В.М. ... 147
Анализ подходов и практик к оценке реализации концепции ESG в управлении отечественных компаний. Гусаров Н.И. ... 150
Роль бренд-менеджмента и брендинга в развитии предпринимательских проектов. Елина О.А., Проничев А.К. ... 153
Алгоритм построения карьеры руководителя проекта в девелопменте. Ермаков А.А. ... 157
Система сбалансированных показателей как инструмент оценки качества цифровой трансформации. Зайнутдинов Б.И. ... 162
Внедрение инновационной культуры управления рисками – необходимое условие эффективного развития экономического субъекта. Злотникова Г.К. ... 165
Методы оптимизации хранения и транспортировки данных: подходы и перспективы повышения эффективности. Зубов Я.О., Куценко В.В. ... 168
Интеграция автоматизированных систем управления в производственные комплексы: анализ и оптимизация. Жуковский Р.Э., Жиженкова Я.В., Разин И.Б., Кимов А.М. ... 173
Оценка влияния отдельных факторов на общую эффективность деятельности компаний ТЭК. Кириченко О.С., Столярова А.Д., Тараканов Н.А. ... 176
Инновационное развитие цифровизации как фактор формирования управления современной организацией. Коротков Н.И. ... 180
Инновационная модель кадрового управления в промышленных компаниях. Коротков Н.И. ... 183
Функциональный подход к классификации современных цифровых технологий на предприятиях малого бизнеса. Котов А.Д. ... 186
Управление операционной деятельностью организации-должника в процедурах банкротства: развитие инструментов анализа. Кочетков Е.П. ... 191
Сравнительная характеристика организационных структур управления компании девелопера. Красильников Р.С., Третьякова С.Н. ... 195
Цифровой дизрапт промышленной компании – стратегический инструмент инновационного развития маркетинговой деятельности. Красюк И.А., Брагин А.Ю. ... 199
Кризис-менеджмент в жилищном строительстве: общие аспекты антикризисного управления. Мальцев П.В. ... 203
Научно-методический подход к оценке конкурентоспособности аграрных предприятий региона. Малюта К.С. ... 206
Экономическая оценка влияния выгорания сотрудников на производительность труда: модель прогнозирования текучести кадров. Мирзаева К.Р., Казаков С.О. ... 210
Зарубежный опыт интеграции мастер-планирования в систему стратегического планирования. Москвитина Е.И. ... 213
Цифровизация образования в Российской Федерации. Окумбеков Р.С., Окумбекова М.Б., Миронов А.С. ... 216
Сравнительный анализ подходов формирования проектного портфеля организации. Осипенков В.А. ... 219
Наставничество на производстве строительных материалов в условиях малых и средних городов. Петрушкин А.В. ... 222
Методический подход к развитию системы риск-менеджмента в специализированных строительных организациях. Плетнева Н.Г., Попов М.С. ... 225
Модернизация практики стратегического планирования развития многопрофильных предприятий с использованием цифровых технологий. Пырков И.В. ... 229
Особенности продвижения ИТ-продуктов и услуг на B2B-рынке. Басаев З.В., Рассказова В.С. ... 234
Оценка эффективности проектов строительства объектов топливно-энергетического комплекса: теоретико-методологический аспект. Романцов А.А., Сулимова Е.А. ... 239
Роль безопасности полетов в экономической стратегии авиакомпании. Рухлинский К.А. ... 243
Цифровая трансформация в индустрии моды. Дерябина Д.А., Каршакова Л.Б. ... 247
Критерии оценки результатов реализации стратегии развития строительной организации в условиях ESG-трансформации. Рыбнов А.Е. ... 250
Теоретико-методологические основы человекоцентричности в управлении цифровыми компаниями. Салиенко Н.В., Никитина А.А. ... 253
Международный опыт цифровизации процессов управления строительными проектами. Носов С.И., Семенов А.Ю. ... 256
Модернизация механизма управления организацией в условиях масштабирования бизнес-модели способом франчайзинга. Семин Д.В., Хоменко Е.Б. ... 259
Анализ управленческих затрат и оценка актуальности внедрения программного продукта по обеспечению электронного документооборота в промышленной компании. Скоробогатова Ю.А. ... 261
Управление коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности: теория и практика. Тесленко И.Б., Красильщиков К.С. ... 265

Особенности организации инновационной деятельности в строительной компании в условиях цифровой трансформации отрасли. Бирюков В.Р., Ветрова Е.Н., Трейман М.Г. 269
Методический подход к планированию реализации устойчивых конкурентных преимуществ производственного предприятия на инновационной основе. Уварова С.С., Гусев М.В., Шаталов П.В. 272
Развитие модели потребления кофе в странах Восточной и Юго-Восточной Азии. Цао Ханьвэнь 276
От диаграмм Ганта - к цифровым двойникам: трансформация методов расчета календарных графиков и проектирования организации строительства в практике ведущих российских компаний. Царенко А.А., Наумов А.В. 280
Цифровая трансформация управления: от структурированной аналитики к самообучающимся интеллектуальным системам. Шабалтина Л.В., Калинина И.А., Масленников В.В., Черницова К.А. 284
Управление логистической компанией в торговле электроникой как целевой процесс. Ши Линь, Чжан Боуэй, Фэн Цзяньчэн 289
Искусственный интеллект и персонализация: влияние AI на лояльность потребителей в E-commerce. Шульга В.Ю. 291

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛЕЙ И РЕГИОНОВ. ГОСУДАРСТВЕННОЕ И МУНИЦИПАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Формирование эффективной транспортной инфраструктуры в современной России: проблемы и пути решения. Бочко М.С., Кондратенко Т.Е., Цыплакова Е.Г. 295
Влияние социально-экономических проблем на демографический кризис в Донецкой и Луганской Народных Республиках. Абрамов М.Р., Балалова Е.И. 298
Оценка инвестиций в инфраструктурные проекты. Абрамов И.Д. 302
Анализ практики применения механизма государственно-частного партнёрства в строительстве инфраструктуры ((на примере спортивных сооружений). Александров А.В., Шуманская А.Б. 306
Проблемы и перспективы развития шеринг-экономики в России. Андреева А.А., Хоконов А.А. 309
Проблемы реализации мастер-планирования в муниципальных образованиях, входящих в городские агломерации. Бабаян Л.К. 313
Место и роль инициативных проектов и платежей в процессе реализации мастер-планирования в муниципальных образованиях. Бабаян Л.К. 316
Управление государственными финансовыми активами Российской Федерации в условиях глобальной неопределенности. Багратуни К.Ю. 319
Анализ факторов дестабилизации региональной экономики. Баженов Н.С. 322
Лучшие практики зарубежного опыта интеграции в систему стратегического планирования мастер-планирования на региональном уровне. Бартошевич И.А. 325
Электронная промышленность России: влияние внешних и внутренних факторов на инвестиционные риски. Бекулова С.Р. 328
Проблемы и тенденции институционального развития государственно-частного партнёрства в России. Беляева А.А., Петров И.С. 332
Современные проблемы государственно-частного партнерства в строительстве объектов социальной инфраструктуры. Беляева А.А., Панибратов Ю.П. 335
Инновационная трансформация в России в современных условиях. Богунов Е.И., Жаркова С.Л. 338
Возможности и перспективы совершенствования институционального механизма реализации программы реновации для обеспечения эффективности воспроизводства и расширения жилищного фонда в регионе. Валуй А.А. ... 341
Экономический анализ зеленого инвестирования. Володькин А.В., Голомшток А.А., Кузнецова А.С. 346
Инфраструктурное развитие городских агломераций для привлечения туризма в регионы Российской Федерации: комплексный подход, новые вызовы. Волченко Т.А. 349
Инновационное развитие и цифровая трансформация стран БРИКС: региональные аспекты и роль России в интеграционных процессах. Ганьшина Е.Ю. 354
Трудовой потенциал регионов: проблемы и пути оптимизации использования. Голякова Е.И., Снежко А.А., Филкова А.П., Малышевская Л.Г., Неприятель Ю.Н. 357
Институционально-цифровая трансформация среднего бизнеса в России: формализация моделей оценки, прогнозирования и поддержки. Гоненко Д.В. 360
Развитие производственного сектора России: от сегментарного анализа к отраслевым вызовам налогообложения. Золотов А.А. 364
Северо-Западный федеральный округ: сравнение эффективности хозяйственной деятельности субъектов РФ в сфере строительства на основе индексного метода. Камалетдинов А.Ш. 367
Предпринимательские стратегии в сфере услуг: российский опыт и перспективы модернизации. Киселев К.А., Леднев М.В. 371
Оценка особенностей развития регионов в современных условиях. Козлов Д.А. 374
Концепция повышения эффективности использования ресурсного потенциала оборонно-промышленного комплекса РФ. Козлова И.А. 376
Технологическая независимость ОПК России: от парадигмы импортозамещения к стратегии опережающего развития. Коряков А.Г., Белокопытов К.В. 380
Республика Дагестан: оценка уровня социально-экономического развития на основе индексного метода. Ксенофонтов А.А. 384
«Pros et cons» интеграции зеленых технологий в систему обеспечения экономической безопасности. Савенкова Е.В., Курбатова А.И. 387
Механизм управления технологическим развитием нефтегазового машиностроения. Лебедева Н.Е. 391
Цифровизация экономики: как технологии меняют мировое хозяйство. Мингалеев Т.Р. 394
Общественное питание как растущий сектор российского франчайзингового рынка. Михайлова Л.А., Богданова В.А. 397
Перспективные механизмы расширения экспортного потенциала атомной энергетики России. Моттаева А.Б. 402
Новая тенденция глобальных промышленных изменений ТЭК и её влияние на развитие науки и технологий в России. Моттаева А.Б., Трофимов Д.Г. 406
Сравнительный анализ развития рынка недвижимости регионов ДВФО. Мурава-Середа А.В. 410
Резервирование земель для инфраструктурных объектов. Папаскири Т.В., Мухарямов И.М. 414
Экономические инновации в развитии транспортной инфраструктуры в РФ. Павлов С.М. 418
Проблемы и перспективы внедрения возобновляемых источников энергии в регионах России. Петухова Е.П. 422
Тенденции развития рынка строительных материалов в России. Петухова Е.П. 427
Анализ нефтегазовой отрасли промышленности и оценка эффективности реализации проекта по разработке скважины с применением многоэтажного бурения. Покатило Д.А., Скоробогатова Ю.А., Куницын А.Г. 431
Эффективная работа горных предприятий как условие интенсивного развития экономики России. Попов С.М., Мясков А.В., Петров И.В., Стоянова И.А. .436
Рынок труда моногородов как фактор диверсификации региональной экономики. Прибавкин А.С. 439
Развитие цифровой экономики и рынок труда моногородов: проблемы и перспективы интеграции. Прибавкин А.С. 441
Основные направления ESG-трансформации российских компаний. Русаков Д.А., Бровкина Н.Д. 443
Анализ влияния цифровизации строительных процессов на экономическую эффективность реализации крупных инфраструктурных проектов. Сим А.Д. 447
Исследование экономических последствий внедрения принципов устойчивого развития и зеленых стандартов в девелоперской деятельности. Сим А.Д 451
Разработка и апробация имитационно-оптимизационной модели для повышения эффективности планирования производства в сталелитейном цехе. Содиков М.А., Шувалов С.С., Суслов Д.Н. 454
Перспективы развития направлений по ускорению научно-технического прогресса и повышению уровня экономической безопасности промышленных предприятий (машиностроение и металлургия). Соколицына Н.А. 458
Приоритеты проектной деятельности в топливно-энергетическом комплексе. Федорова А.И., Ахметшина Л.Г. 462
Строительство рационально ответственного правительства в условиях иерархического порядка. Цинь Цзявэй 466
Комплексная оценка результативности агропромышленных предприятий Московской области: практические случаи и сравнительный подход. Чорномур А.А. 469
Сравнительный анализ методологических подходов к оценке экономической эффективности аграрных предприятий. Чорномур А.А. 473
Проблемы институционального обеспечения перехода к цифровым платформам в нефтетрейдинге. Швандар К.В., Ирзаев С.А. 476
Воздействие газового топлива, используемого на ТЭЦ и влияющего на окружающую среду. Шевцов М.Н., Мельников Е.И. 479
Развитие нетопливного бизнеса сетями АЗС: сравнительный анализ российского и мирового опыта. Ямбарышева А.А., Швандар К.В. 482

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Демпфирование колебаний в многомассовом электроприводе. Багрянцев И.А. 485
Устойчивость t-тестов для ненормальных распределений: исследование методом моделирования. Браженко Д.С., Арбузов М., Маркин К.В., Жибоедова А., Карелин А.П. 490
Компьютерный инженерный анализ характеристик лопасти ветрогенератора. Вайнер Л.Г., Паракшин В.С. 495
Применение ИИ в автоспорте: от анализа телеметрии до автономных гонок. Климов В.В., Варламов А.И., Стародубцев А.А., Токарева П.С., Кондрашкин А.С. 498
Особенности внедрения нейросетей в UNITY с использованием SENTIS в условиях отсутствия многопоточности. Климов В.В., Варламов А.И., Стародубцев А.А., Апалькова М.А., Пархоменко Д.О. 502
Оценка эффективности работы системы водного хозяйства Хабаровской ТЭЦ-2. Волосникова Г.А., Панова Е.В. 504
Изучение процесса патинирования изделий из меди и сплавов на ее основе. Загорская Д.А., Шевчук В.К. 509
Приоритетная смешанная система M/M/s для обслуживания голосовых и файловых запросов в справочно-информационных центрах. Канатьев К.Н., Башмуров Н.А., Гореликов В.П., Федоров М.А., Ягода М.С. 512
Расчет выбросов загрязняющих веществ от транспортного потока при движении по мостовому переходу через реку Бира. Бархатов К.А., Лукьянов А.И. 515

Проект строительства бизнес-центра как модель ресурсосберегающего здания. Макутонин В.А. ... 518
Оценка внедрения беспилотных авиационных систем в Иркутской области для мониторинга и тушения лесных пожаров. Наумова Т.А., Кородюк И.С., Рычкова А.И., Ракина А.А. ... 521
Унификация организационно-технологических решений рекультивации нарушенных и нефтезагрязненных земель. Остах О.С., Остах С.В., Головенко А.В. ... 524
О измерении уровня акустическим эхо-методом. Римлянд В.И. ... 527

ФИНАНСЫ. НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ. СТРАХОВАНИЕ

Тренды развития доходов федерального бюджета Российской Федерации в условиях глобальной неопределённости. Багратуни К.Ю. ... 530
Особенности исполнения бюджета ФОМС в первом полугодии 2025 года. Балынин И.В. ... 533
Исполнение бюджета Социального фонда России в первом полугодии 2025 года: ключевые итоги и направления совершенствования. Балынин И.В. ... 537
Налоговое регулирование деятельности объектов МСП в России. Будкина Е.С. ... 541
Сравнительный анализ кредитоспособности российской и иностранной компании малого и среднего бизнеса. Спесивцева В.И., Винокуров А.А., Смирнов В.В. ... 545
Бюджетная эффективность создания и развития российских научных кластеров. Гордеев А.В., Мишланова М.Ю. ... 549
Будущее блокчейна: как инвестиции в децентрализованные технологии могут изменить финансовый мир. Горносталь П.Н. ... 553
Учет дебиторской задолженности и формирование резерва по сомнительным долгам. Нурмухамедова Х.Ш., Данелян Э.А., Джаферов Ю.А. ... 557
Капитальное строительство: инвестиции и учет в рамках обеспечения экономической безопасности. Злотникова Г.К. ... 561
Налоговые льготы в особых экономических зонах. Киреева Е.Ф., Поздняев А.С. ... 565
Оптимизация структуры финансовых ресурсов коммерческих организаций в условиях современной российской экономики. Лачинов Н.Р. ... 568
Сезонно-трендовый анализ и прогноз эмиссии ЦФА в России методом ETS. Лебедев Н.А., Есаулкова Т.С. ... 571
Риски децентрализованных биржевых сервисов. Луняков О.В. ... 574
Сметный контроль как институциональный драйвер стоимости в строительной отрасли России. Выборнов Н.А., Маковецкий М.Ю. ... 577
Роль микрофинансовых организаций в обеспечении финансовой поддержки малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации. Маковецкий М.Ю., Фетисов Я.О. ... 582
Совершенствование финансирования деятельности и строительства сельскохозяйственного предприятия. Мелентьев А.А. ... 587
Сущность политики таргетирования инфляции. Михайлов Р.Н. ... 590
Публичные финансы в условиях санкционных ограничений: оптимизация расходов и поиск новых источников доходов. Окумбеков Р.С., Окумбекова М.Б., Зборовский И.А. ... 593
Условия кредитования и процентная политика в системе децентрализованных финансов (DeFi). Пашковская И.В. ... 597
Современные механизмы финансирования покупки жилья: проблемы, направления развития. Соколов А.П. ... 602
Анализ скрытых условий финансовых продуктов. Тюрин А.О. ... 604
Определение налоговых рисков при применении специальных налоговых режимов в РФ. Цхададзе Н.В., Барабанов А.А. ... 607
Анализ исторической динамики дивидендных выплат российских ритейлерских корпораций. Черняев В.А.. ... 612
Развитие навыков проектной деятельности: от образования до национального уровня. Юссуф А.А. ... 617

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ, СТАТИСТИЧЕСКОЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Модель оптимизации выбора наилучших доступных технологий для организации технологического процесса производства багги. Бута П.М., Казакова А.А., Кокорева А.И., Кузнецова Е.В. ... 620
Актуальность математического и численного моделирования в экономике на основе скрытых марковских моделей с непрерывными наблюдениями. Емельянов И.Е., Григорьева А.Л. ... 624
Агентно-ориентированное моделирование городов-мегаполисов. Кондрашев Р.А. ... 627
Особенности практического применения математических и инструментальных методов в экономической науке с участием алгоритмов искусственного интеллекта. Куровский С.В., Мишин Д.А., Артемьев М.О. ... 630
Оценка эффективности ROPO-стратегий с использованием машинного обучения: анализ поведения потребителей на основе омниканальных данных. Мищенко Е.В., Шарапов М.М., Домнин П.И., Козубская Е.С., Вержиковский Д.Н. ... 634
Особенности модели оптимизации производственной деятельности многономенклатурного предприятия с использованием агрегированных данных о составе постоянных и переменных активов операционного сегмента. Форкунов Н.П. ... 638
Большие данные в управлении рисками финансовых организаций. Черненков Ф.О., Пушкарев А.Б., Колузанов Ф.Э., Содиков М.А. ... 641

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА

Методика расчета напряженно-деформированного состояния гибких фасадов при ветровых воздействиях. Баламирзоев А.Г., Селимханов Д.Н., Гусейнов М.Р. ... 646
Типовые дефекты при обследовании студенческих общежитий. Сулимова Е.А., Беляева Д.Р., Жбанова А.А., Селина А.С., Скуднов Д.И. ... 649
Влияние этнокультурных особенностей народов на формирование архитектурно-градостроительного облика скансена. Бродягин В.А., Тарадецкая Н.Е. ... 652
Методы экспресс-оценки физического износа зданий или сооружений, пострадавших от природных или техногенных воздействий. Будылкин А.Д., Луков А.В. ... 657
Архитектурная идентичность Светлогорска в условиях современной урбанизации. Буш П.Д. ... 661
Инженерно-геологические риски и технологические ограничения при возведении монолитных конструкций в сложных грунтовых условиях. Воликов Ю.М., Бунт А.М. ... 667
Городской остров тепла в крупных городах России и методы борьбы с ним. Врублевская Н.А., Сысоева Е.В. ... 670
Инновационное укрепление бетона: применение FRP-стержней в современном строительстве. Ганизадеххоб Бехруз ... 676
Комплексный подход к усилению бетонных конструкций с применением FRP-технологий. Ганизадеххоб Бехруз ... 678
Мониторинг атмосферного загрязнения городских особо охраняемых природных территорий на примере парков г. Хабаровска. Гладун И.В., Дахова Е.В. ... 682
Актуальные проблемы при реализации всего жизненного цикла здания девелоперского проекта. Голуб Д.В., Шайтура С.В. ... 685
Повышение эффективности реализации ИСП с использованием технологии «цифровой двойник». Голуб Д.В., Шайтура С.В. ... 689
Решение контактных задач при постоянных нормальных силах взаимодействия на контакте. Голых О.В. ... 694
Технические решения по совершенствованию внутреннего противопожарного водоснабжения промышленного объекта. Голякова Е.И. ... 698
Расчет железобетонных конструкций, изготовленных из бетонов, модифицированных дисперсными порошками. Горшков А.С., Горшкова Е.С. ... 702
Безфундаментный неуравновешенный круг поворотного устройства линейного ветрогенератора Dynamic Wind Fence (DWF). Кущев И.Е., Стрыгин С.В., Панова А.А., Ерош П.А., Каширский А.Ю. ... 706
Георадарное исследование грунта основания: преимущества и специфика. Кретов Р.И., Молодцов М.В. ... 710
Организационные и экономические особенности ликвидации объектов капитального строительства: международный опыт. Кужин М.Ф., Нестерова И.С. ... 714
Организационно-технические решения при реконструкции и капитальном ремонте зданий в сфере образования. Кужин М.Ф., Нестерова И.С., Петрова Д.В. ... 718
От математической модели к практике: программно-инженерная концепция метода искусственного интеллекта для коммерческой организации. Куровский С.В., Козлова О.Л., Дейнеко М.Д. ... 721
Тихие дороги: технологии снижения шума от покрытий. Жидкова М.А., Шестов А.В., Лукьянов Д.С., Райгородская В.С., Павлова А.С. ... 725
Разработка концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов. Мишин Д.А., Каширина А.М., Козлова О.Л., Логин К.Д. ... 728
Инновационные решения в системах водоотведения: экологическая и техносферная безопасность канализационных коллекторов из базальтопластика. Берегов В.П., Мишкин Д.В., Карачевский А.Е. ... 732
Роль строительства в контексте анализа предпосылок стратегического развития Михайловского муниципального округа Приморского края. Мурава-Середа А.В. ... 736
Концепция пространственного развития центральной части города Вяземского (Хабаровский край). Нищимных Ю.А. ... 741
Особенности формирования общественных центров сельских поселений на территории Хабаровского края. Ордынская Ю.В., Воронина В.В. ... 746
Отечественный и зарубежный опыт реализации проектов редевелопмента промышленных зон. Петров И.С., Игнатьев И.В., Пчельникова В.А. ... 750
Градостроительные методы решения проблем энергосбережения: недостатки существующих схем энергоснабжения. Самарин В.В. ... 755
Проектирование застройки современного города: основные проблемы и пути их решения. Туркина Е.А., Третьякова Е.Г., Белов А.В., Бочко М.С., Сокол Ю.В. ... 758
Современные тенденции в области строительной инженерии и построенной среды. Тань Чжэнъюй ... 760
Градостроительные решения по развитию территории Крыма в системе градостроительной документации России. Шадрина Е.Г. ... 766

Contents

GLOBAL ECONOMY

Risks in global supply chains in the context of geoeconomic and geopolitical challenges. Anokhin N.A., Ason T.A. 8
Eastern vector: transformation of Russian exports to the BRICS countries. Anokhin N.A., Ason T.A. 11
International experience in managing scientific and technological development: priorities and targets. Barakhovsky A.S., Mikhina E.V., Lisina M.I. 14
Chinese experience in forming technological sovereignty: lessons for Russia. Bekulova S.R., Moreva E.L. 19
Risks of the digital currency market and strategies for overcoming them. Wang Zhizhong. 23
India's energy strategy at the present stage. Degtyannikova S.A., Maltseva O.A. 26
Digitalization of international economic relations: analysis of the impact on global processes. Kindyasheva E.A. 30
Methodological approaches to the formation of foreign economic policy of the state in the context of innovative development. Krasovskaya O.A., Nechaev A.S., Zakharov S.V., Zagonyach D.A.... 33
ESG policy of countries and its impact on investment attractiveness and exchange rates. Larin Yu.V.... 36
Features of Chinese TNCs: reliance on the state. Li Dingbang. 41
Kazakhstan in China's foreign economic policy within the framework of the "One Belt - One Road" strategy. Li Dingbang 45
Russian exports to the Persian Gulf countries: current trends and incentives. Mironov A.V. 48
On the rules for lending to construction companies by commercial banks of China at the present stage. Niyazbekova Sh. 51
Lending to projects by commercial banks of countries at the present stage. Niyazbekova Sh. 56
The Impact of Internal and External Factors on the Energy Strategy of the Republic of Kazakhstan in Conditions of Turbulence. Popadko A.M., Rashitov D.D. 60
The Role of Banks in the Development of Small and Medium-Sized Businesses. Saveliev I.A., Smirnov V.V. 63
Comparison of International Experience in Implementing CBDC: Implications for Russia. Xie Fengqi 68
India's Economic Interests in the Arctic Region: Peculiarities of Positioning a Non-Arctic Country. Filkevich I.A. 72
Breakthrough Directions of Global Technological Development: the World Market for Artificial Intelligence of Things (AIoT). Shcherbakov G.A. 75
Green Finance and Sustainable Development: International Experience and China's Path. Yuhao Gu, Ruyi Zeng, Ning Yang, Xianpeng Wang 79
Problems of Cooperation between Russia and China in the Framework of Agricultural E-Commerce. Yao Yao, Liu Wei 84

MANAGEMENT THEORY. MANAGEMENT. MARKETING

Unit economics tools as a way to assess the effectiveness of the sports organization management system. Zaelenkov M.D., Trifonov P.V. 88
Integration of sustainable development principles into enterprise project management. Arsenyev V.M. 91
The influence of environmental factors on the transformation of the higher education system. Astafieva O.V. 95
A study of purchasing preferences of generation Z consumers in the furniture industry. Barkova N.Yu. 97
Microecosystems as a tool for developing students' research potential in the context of modern higher education. Barkhatova O.A., Dakhova E.V., Barkhatov K.A. 100
A study of the directions of introducing artificial intelligence into the personnel management system of a transport company. Bayanov A.F. 103
Innotrack - a digital innovation management platform: from ideas to results. Bezdudnaya A.G., Senkiv I.O., Ilyichev M.V. 107
Prospects and threats of implementing the OKR methodology in project management. Belozorova E.N. 110
Classification of criteria for assessing the effectiveness of the ecosystem in the field of housing construction. Bochkareva O.Yu., Egorova M.S., Tokunova G.F. 113
Analytical review of the problems of developing marketing communications of the virtual market based on video marketing in the Donetsk People's Republic. Butenko E.I. 118
New directions in knowledge management systems: Open Source concepts, cloud services, social networks. Volkov L.V. 123
Analysis of factors influencing the development and implementation of master plans in Russia. Voronova E.I. 128
The influence of working conditions on the level of employment in countries of the world and regions of the Russian Federation. Gavrilenko Yu.E. 131
Evolution of digital marketing technologies and tools. Ganich K.V. 136
Theoretical and methodological approaches to IT project management. Garcia Vasquez Yannya Maria. 141
Agile management in organizations: adaptation of flexible strategies to business processes. Gelfond D.V., Ikonnikova V.V. 144
Management of environmental activities of the industrial complex. Airapetova A.G., Grega V.M. 147
Analysis of approaches and practices to assessing the implementation of the ESG concept in the management of domestic companies. Gusarov N.I.... 150
The role of brand management and branding in the development of entrepreneurial projects. Elina O.A., Pronichev A.K. 153
Algorithm for building a career for a project manager in development. Ermakov A.A. 157
The balanced scorecard as a tool for assessing the quality of digital transformation. Zainutdinov B.I. 162
Implementation of an innovative risk management culture is a necessary condition for the effective development of an economic entity. Zlotnikova G.K. 165
Methods for optimizing data storage and transportation: approaches and prospects for improving efficiency. Zubov Ya.O., Kutsenko V.V. 168
Integration of automated control systems in production complexes: analysis and optimization. Zhukovsky R.E., Zhizhenkova Ya.V., Razin I.B., Kimov A.M. 173
Assessment of the influence of individual factors on the overall performance of fuel and energy companies. Kirichenko O.S., Stolyarova A.D., Tarakanov N.A. 176
Innovative development of digitalization as a factor in the formation of management of a modern organization. Korotkov N.I. 180
Innovative model of personnel management in industrial companies. Korotkov N.I. 183
Functional approach to the classification of modern digital technologies in small businesses. Kotov A.D. 186
Management of operational activities of a debtor organization in bankruptcy proceedings: development of analysis tools. Kochetkov E.P. 191
Comparative characteristics of organizational management structures of a developer company. Krasilnikov R.S., Tretyakova S.N. 195
Digital disruption of an industrial company – a strategic tool for innovative development of marketing activities. Krasyuk I.A., Bragin A.Yu. 199
Crisis management in housing construction: general aspects of anti-crisis management. Maltsev P.V. 203
Scientific and methodological approach to assessing the competitiveness of agricultural enterprises in the region. Malyuta K.S. 206
Economic assessment of the impact of employee burnout on labor productivity: a model for predicting employee turnover. Mirzaeva K.R., Kazakov S.O. 210
Foreign experience in integrating master planning into the strategic planning system. Moskvitina E.I. 213
Digitalization of education in the Russian Federation. Okumbekov R.S., Okumbekova M.B., Mironov A.S. 216
Comparative analysis of approaches to forming an organization's project portfolio. Osipenkov V.A. 219
Mentoring in the production of building materials in small and medium-sized cities. Petrushkin A.V. 222
Methodological approach to developing a risk management system in specialized construction organizations. Pletneva N.G., Popov M.S. 225
Modernization of the practice of strategic planning for the development of multidisciplinary enterprises using digital technologies. Pyrkov I.V. 229
Features of promoting IT products and services on the B2B market. Basayev Z.V., Rasskazova V.S. 234
Evaluation of the effectiveness of construction projects for fuel and energy facilities: theoretical and methodological aspect. Romantsov A.A., Sulimova E.A. 239
The role of flight safety in the economic strategy of an airline. Rukhlinsky K.A. .. 243
Digital transformation in the fashion industry. Deryabina D.A., Karshakova L.B. 247
Criteria for assessing the results of implementing the development strategy of a construction organization in the context of ESG transformation. Rybnov A.E. 250
Theoretical and methodological foundations of human-centricity in the management of digital companies. Salienko N.V., Nikitina A.A. 253
International experience in digitalization of construction project management processes. Nosov S.I., Semenov A.Yu. 256
Modernization of the organization management mechanism in the context of scaling the business model by franchising. Semin D.V., Khomenko E.B. 259
Analysis of management costs and assessment of the relevance of implementing a software product to ensure electronic document management in an industrial company. Skorobogatova Yu.A. 261
Management of commercialization of the results of intellectual activity: theory and practice. Teslenko I.B., Krasilshchikov K.S. 265
Features of organizing innovative activities in a construction company in the context of digital transformation of the industry. Biryukov V.R., Vetrova E.N., Treiman M.G. 269
Methodological approach to planning the implementation of sustainable competitive advantages of a manufacturing enterprise on an innovative basis. Uvarova S.S., Gusev M.V., Shatalov P.V. 272
Development of the coffee consumption model in the countries of East and Southeast Asia. Cao Hanwen 276
From Gantt charts to digital twins: transformation of methods for calculating calendar schedules and designing construction organization in the practice of leading Russian companies. Tsarenko A.A., Naumov A.V. 280
Digital transformation of management: from structured analytics to self-learning intelligent systems. Shabaltina L.V., Kalinina I.A., Maslennikov V.V., Chernitsova K.A. 284
Management of a logistics company in the electronics trade as a target process. Shi Lin, Zhang Bowei, Feng Jiancheng 289
Artificial Intelligence and Personalization: The Impact of AI on Consumer Loyalty in E-Commerce. Shulga V.Yu. 291

ECONOMY OF INDUSTRIES AND REGIONS. STATE AND MUNICIPAL MANAGEMENT

Formation of an Effective Transport Infrastructure in Modern Russia: Problems and Solutions. Bochko M.S., Kondratenko T.E., Tsyplakova E.G. 295
The Impact of Socio-Economic Problems on the Demographic Crisis in the Donetsk and Lugansk People's Republics. Abramov M.R., Balalova E.I. 298
Evaluation of Investments in Infrastructure Projects. Abramov I.D. 302

Analysis of the practice of applying the public-private partnership mechanism in infrastructure construction ((using sports facilities as an example). Aleksandrov A.V., Shumanskaya A.B. 306
Problems and prospects for the development of the sharing economy in Russia. Andreeva A.A., Khokonov A.A. 309
Problems of implementing master planning in municipalities included in urban agglomerations. Babayan L.K. 313
The place and role of initiative projects and payments in the process of implementing master planning in municipalities. Babayan L.K. 316
Management of public financial assets of the Russian Federation in the context of global uncertainty. Bagratuni K.Yu. 319
Analysis of factors of destabilization of the regional economy. Bazhenov N.S. 322
Best practices of foreign experience of integration into the strategic planning system of master planning at the regional level. Bartoshevich I.A. 325
Electronics industry of Russia: the influence of external and internal factors on investment risks. Bekulova S.R. 328
Problems and trends of institutional development of public-private partnership in Russia. Belyaeva A.A., Petrov I.S. 332
Modern problems of public-private partnership in the construction of social infrastructure facilities. Belyaeva A.A., Panibratov Yu.P. 335
Innovative transformation in Russia in modern conditions. Bogunov E.I., Zharkova S.L. 338
Possibilities and Prospects for Improving the Institutional Mechanism for Implementing the Renovation Program to Ensure Efficiency of Reproduction and Expansion of the Housing Stock in the Region. Valuy A.A. 341
Economic Analysis of Green Investments. Volodkin A.V., Golomshtok A.A., Kuznetsova A.S. 346
Infrastructure Development of Urban Agglomerations to Attract Tourism to the Regions of the Russian Federation: an Integrated Approach, New Challenges. Volchenko T.A. 349
Innovative Development and Digital Transformation of the BRICS Countries: Regional Aspects and Russia's Role in Integration Processes. Ganshina E.Yu. 354
Labor Potential of the Regions: Problems and Ways to Optimize Use. Golyakova E.I., Snezhko A.A., Filkova A.P., Malyshevskaya L.G., Nepriyatel Yu.N. 357
Institutional and digital transformation of medium-sized businesses in Russia: formalization of assessment, forecasting and support models. Gonenko D.V. 360
Development of the manufacturing sector in Russia: from segmental analysis to industry-specific tax challenges. Zolotov A.A. 364
Northwestern Federal District: comparison of the efficiency of economic activity of constituent entities of the Russian Federation in the field of construction based on the index method. Kamaletdinov A.Sh. 367
Entrepreneurial strategies in the service sector: Russian experience and modernization prospects. Kiselev K.A., Lednev M.V. 371
Assessment of the development features of regions in modern conditions. Kozlov D.A. 374
The concept of increasing the efficiency of using the resource potential of the defense industry complex of the Russian Federation. Kozlova I.A. 376
Technological independence of the Russian defense industry: from the import substitution paradigm to the advanced development strategy. Koryakov A.G., Belokopytov K.V. 380
The Republic of Dagestan: assessment of the level of socio-economic development based on the index method. Ksenofontov A.A. 384
"Pros et cons" of integrating green technologies into the system of economic security. Savenkova E.V., Kurbatova A.I. 387
The mechanism for managing the technological development of oil and gas engineering. Lebedeva N.E. 391
Digitalization of the economy: how technologies are changing the global economy. Mingaleev T.R. 394
Public catering as a growing sector of the Russian franchising market. Mikhailova L.A., Bogdanova V.A. 397
Promising mechanisms for expanding the export potential of Russia's nuclear energy. Mottaeva A.B. 402
A new trend in global industrial changes in the fuel and energy complex and its impact on the development of science and technology in Russia. Mottaeva A.B., Trofimov D.G. 406
Comparative analysis of the development of the real estate market in the regions of the Far Eastern Federal District. Murava-Sereda A.V. 410
Land reservation for infrastructure facilities. Papaskiri T.V., Mukharyamov I.M. .414
Economic innovations in the development of transport infrastructure in the Russian Federation. Pavlov S.M. 418
Problems and prospects for the introduction of renewable energy sources in the regions of Russia. Petukhova E.P. 422
Trends in the development of the construction materials market in Russia. Petukhova E.P. 427
Analysis of the oil and gas industry and assessment of the effectiveness of the well development project using multi-level drilling. Pokatilo D.A., Skorobogatova Yu.A., Kunitsyn A.G. 431
Efficient operation of mining enterprises as a condition for the intensive development of the Russian economy. Popov S.M., Myaskov A.V., Petrov I.V., Stoyanova I.A. 436
The labor market of single-industry towns as a factor in diversifying the regional economy. Pribavkin A.S. 439
Development of the digital economy and the labor market of single-industry towns: problems and prospects for integration. Pribavkin A.S. 441
The main directions of ESG transformation of Russian companies. Rusakov D.A., Brovkina N.D. 443
Analysis of the impact of digitalization of construction processes on the economic efficiency of implementing large infrastructure projects. Sim A.D. 447
Study of the economic consequences of introducing sustainable development principles and green standards in development activities. Sim A.D. 451
Development and testing of a simulation and optimization model to improve the efficiency of production planning in a steel shop. Sodikov M.A., Shuvalov S.S., Suslov D.N. 454
Prospects for the development of areas for accelerating scientific and technical progress and increase the level of economic security of industrial enterprises (mechanical engineering and metallurgy). Sokolitsyna N.A. 458
Priorities of project activities in the fuel and energy complex. Fedorova A.I., Akhmetshina L.G. 462
Construction of a rationally responsible government in the context of a hierarchical order. Qin Jiawei 466
Comprehensive assessment of the performance of agro-industrial enterprises in the Moscow region: practical cases and a comparative approach. Chornomur A.A. 469
Comparative analysis of methodological approaches to assessing the economic efficiency of agricultural enterprises. Chornomur A.A. 473
Problems of institutional support for the transition to digital platforms in oil trading. Shvandar K.V., Irzaev S.A. 476
The impact of gas fuel used in thermal power plants and affecting the environment. Shevtsov M.N., Melnikov E.I. 479
Development of non-fuel business by petrol station networks: comparative analysis of Russian and international experience. Yambarysheva A.A., Shvandar K.V. 482

MODERN TECHNOLOGIES

Damping of vibrations in a multi-mass electric drive. Bagryancev I.A. 485
Stability of t-tests for non-normal distributions: a study using the modeling method. Brazhenko D.S., Arbuzov M., Markin K.V., Zhiboyedova A., Karelin A.P. 490
Computer engineering analysis of wind turbine blade characteristics. Vainer L.G., Parakshin V.S. 495
Application of AI in motorsports: from telemetry analysis to autonomous racing. Klimov V.V., Varlamov A.I., Starodubtsev A.A., Tokareva P.S., Kondrashkin A.S. 498
Features of Implementation of Neural Networks in UNITY Using SENTIS in the Absence of Multithreading. Klimov V.V., Varlamov A.I., Starodubtsev A.A., Apalkova M.A., Parkhomenko D.O. 502
Assessment of the Efficiency of the Water Management System of Khabarovsk TPP-2. Volosnikova G.A., Panova E.V. 504
Study of the Patination Process of Copper Products and Copper-Based Alloys. Zagorskaya D.A., Shevchuk V.K. 509
Priority Mixed M/M/s System for Serving Voice and File Requests in Reference and Information Centers. Kanatyev K.N., Bashmurov N.A., Gorelikov V.P., Fedorov M.A., Yagoda M.S. 512
Calculation of pollutant emissions from traffic flow when moving along the bridge crossing over the Bira River. Barkhatov K.A., Lukyanov A.I. 515
Business center construction project as a model of a resource-saving building. Makutonin V.A. 518
Assessment of the introduction of unmanned aerial systems in the Irkutsk region for monitoring and extinguishing forest fires. Naumova T.A., Korodyuk I.S., Rychkova A.I., Rakina A.A. 521
Unification of organizational and technological solutions for the reclamation of disturbed and oil-contaminated lands. Ostakh O.S., Ostakh S.V., Golovenko A.V. 524
On measuring the level using the acoustic echo method. Rimlyand V.I. 527

FINANCE. TAXATION. INSURANCE

Trends in the Development of Revenues of the Federal Budget of the Russian Federation in the Context of Global Uncertainty. Bagratuni K.Yu. 530
Features of the Budget Execution of the Mandatory Medical Insurance Fund in the First Half of 2025. Balynin I.V. 533
Budget Execution of the Social Fund of Russia in the First Half of 2025: Key Results and Areas for Improvement. Balynin I.V. 537
Tax Regulation of SME Activities in Russia. Budkina E.S. 541
Comparative Analysis of the Creditworthiness of Russian and Foreign Small and Medium-Sized Businesses. Spesivtseva V.I., Vinokurov A.A., Smirnov V.V. 545
Budget Efficiency of the Creation and Development of Russian Scientific Clusters. Gordeev A.V., Mishlanova M.Yu. 549
The Future of Blockchain: How Investments in Decentralized Technologies Can Change the Financial World. Gornostal P.N. 553
Accounts Receivable and Doubtful Debt Reserve Formation. Nurmukhamedova H.Sh., Danelyan E.A., Dzhaferov Yu.A. 557
Capital Construction: Investments and Accounting in the Framework of Ensuring Economic Security. Zlotnikova G.K. 561
Tax Incentives in Special Economic Zones. Kireeva E.F., Pozdnyaev A.S. 565
Optimization of the Financial Resource Structure of Commercial Organizations in the Context of the Modern Russian Economy. Lachinov N.R. 568
Seasonal Trend Analysis and Forecast of Digital Financial Assets Issue in Russia Using the ETS Method. Lebedev N.A., Esaulkova T.S. 571
Risks of Decentralized Exchange Services. Lunyakov O.V. 574
Estimate control as an institutional driver of cost in the construction industry of Russia. Vybornov N.A., Makovetskiy M.Yu. 577
The role of microfinance organizations in providing financial support to small and medium-sized businesses in the Russian Federation. Makovetskiy M.Yu., Fetisov Ya.O. 582
Improving the financing of the activities and construction of an agricultural enterprise. Melentyev A.A. 587
The essence of inflation targeting policy. Mikhailov R.N. 590
Public finances in the context of sanctions restrictions: optimization of expenses and search for new sources of income. Okumbekov R.S., Okumbekova M.B., Zborovsky I.A. 593
Lending conditions and interest rate policy in the decentralized finance system (DeFi). Pashkovskaya I.V. 597
Modern mechanisms for financing the purchase of housing: problems, directions of development. Sokolov A.P. 602

Analysis hidden x conditions of financial products. Tyurin A.O. 604
Determination of tax risks when applying special tax regimes in the Russian Federation. Tskhadadze N.V., Barabanov A.A. 607
Analysis of historical dynamics of dividend payments of Russian retail corporations. Chernyaev V.A.. 612
Development of project activity skills: from education to the national level. Yussuf A.A. 617

MATHEMATICAL, STATISTICAL AND INSTRUMENTAL MODELING

A model for optimizing the selection of the best available technologies for organizing the technological process of buggy production. Buta P.M., Kazakova A.A., Kokoreva A.I., Kuznetsova E.V. 620
Relevance of mathematical and numerical modeling in economics based on hidden Markov models with continuous observations. Emelyanov I.E., Grigorieva A.L. ..624
Agent-based modeling of megalopolises. Kondrashev R.A. 627
Features of practical application of mathematical and instrumental methods in economic science with the participation of artificial intelligence algorithms. Kurovsky S.V., Mishin D.A., Artemyev M.O. 630
Evaluation of ROPO strategies effectiveness using machine learning: consumer behavior analysis based on omnichannel data. Mishchenko E.V., Sharapov M.M., Domnin P.I., Kozubskaya E.S., Verzhikovsky D.N. 634
Features of the production activity optimization model of a multi-product enterprise using aggregated data on the composition of fixed and variable assets of the operating segment. Forkunov N.P..... 638
Big data in risk management of financial organizations. Chernenkov F.O., Pushkarev A.B., Koluzanov F.E., Sodikov M.A. 641

CONSTRUCTION. ARCHITECTURE

Methodology for calculating the stress-strain state of flexible facades under wind effects. Balamirzoev A.G., Selimkhanov D.N., Guseinov M.R..... 646
Typical defects during inspection of student dormitories. Sulimova E.A., Belyaeva D.R., Zhbanova A.A., Selina A.S., Skudnov D.I..... 649
The influence of ethnocultural characteristics of peoples on the formation of the architectural and urban appearance of a skansen. Brodyagin V.A., Taradetskaya N.E. 652
Methods for express assessment of physical deterioration of buildings or structures affected by natural or man-made impacts. Budylkin A.D., Lukov A.V. 657
Architectural Identity of Svetlogorsk in the Context of Modern Urbanization. Bush P.D. 661
Engineering and Geological Risks and Technological Limitations in the Construction of Monolithic Structures in Complex Soil Conditions. Volikov Yu.M., Bunt A.M. 667
Urban Heat Island in Large Cities of Russia and Methods of Combating It. Vrublevskaya N.A., Sysoeva E.V. 670
Innovative Concrete Strengthening: Application of FRP Rods in Modern Construction. Ganizadehkhob Bekhruz. 676
Integrated Approach to Strengthening Concrete Structures Using FRP Technologies. Ganizadehkhob Bekhruz..... 678
Monitoring Atmospheric Pollution of Urban Specially Protected Natural Areas on the Example of Khabarovsk Parks. Gladun I.V., Dakhova E.V. 682
Current issues in the implementation of the entire life cycle of a development project building. Golub D.V., Shaitura S.V. 685
Improving the efficiency of ISP implementation using the "digital twin" technology. Golub D.V., Shaitura S.V..... 689
Solving contact problems with constant normal interaction forces at the contact. Golykh O.V. 694
Technical solutions for improving the internal fire-fighting water supply of an industrial facility. Golyakova E.I. 698
Calculation of reinforced concrete structures made of concrete modified with dispersed powders. Gorshkov A.S., Gorshkova E.S. 702
Foundationless unbalanced circle of the rotary device of the linear wind generator Dynamic Wind Fence (DWF). Kushchev I.E., Strygin S.V., Panova A.A., Erosh P.A., Kashirsky A.Yu. 706
Ground-penetrating radar survey of the foundation soil: advantages and specifics. Kretov R.I., Molodtsov M.V. 710
Organizational and economic features of liquidation of capital construction projects: international experience. Kuzhin M.F., Nesterova I.S..... 714
Organizational and technical solutions for reconstruction and major repairs of buildings in the field of education. Kuzhin M.F., Nesterova I.S., Petrova D.V. 718
From mathematical model to practice: software and engineering concept of the artificial intelligence method for a commercial organization. Kurovsky S.V., Kozlova O.L., Deineko M.D. 721
Quiet roads: technologies for reducing noise from pavements. Zhidkova M.A., Shestov A.V., Lukyanov D.S., Raigorodskaya V.S., Pavlova A.S. 725
Development of the concept of operation of BIM-modeling technology for construction projects. Mishin D.A., Kashirina A.M., Kozlova O.L., Login K.D. ... 728
Innovative solutions in water disposal systems: environmental and technosphere safety of basalt-plastic sewer collectors. Beregov V.P., Mishkin D.V., Karachevsky A.E. 732
The role of construction in the context of the analysis of the prerequisites for the strategic development of the Mikhailovsky municipal district of Primorsky Krai. Murava-Sereda A.V..... 736
The concept of spatial development of the central part of the city of Vyazemsky (Khabarovsk Krai). Nishimnykh Yu.A. 741
Features of the formation of public centers of rural settlements in the Khabarovsk Territory. Ordynskaya Yu.V., Voronina V.V. 746
Domestic and foreign experience in implementing industrial zone redevelopment projects. Petrov I.S., Ignatyev I.V., Pchelnikova V.A. 750
Urban planning methods for solving energy saving problems: shortcomings of existing energy supply schemes. Samarin V.V. 755
Designing modern city development: main problems and solutions. Turkina E.A., Tretyakova E.G., Belov A.V., Bochko M.S., Sokol Yu.V. 758
Modern trends in the field of construction engineering and the built environment. Tan Zhengyu 760
Urban planning solutions for the development of the territory of Crimea in the system of urban planning documentation of Russia. Shadrina E.G. 766

Риски в глобальных цепях поставок в условиях геоэкономических и геополитических вызовов

Анохин Никита Алексеевич
магистрант, Финансовый университет при Правительстве РФ

Асон Татьяна Анатольевна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры международного бизнеса, Финансовый университет при Правительстве РФ

Настоящее исследование посвящено комплексному анализу рисков, присущих глобальным цепям поставок (ГЦП), и разработке методологии их минимизации в условиях возросшей турбулентности внешней среды. Актуальность работы обусловлена экспоненциальным ростом уязвимостей ГЦП, катализированным пандемией COVID-19, эскалацией геополитических конфликтов, учащением экстремальных погодных явлений и ужесточением регуляторных требований в области ESG.
Ключевые слова: цепочки поставок, логистика, риски, оценка рисков, стратегии

Глобальные цепи поставок представляют собой сложные и взаимосвязанные сети, которые позволяют перемещать товары и услуги от производителей к потребителям в разных странах и регионах мира. В последние десятилетия эти цепи становились все более важными для функционирования международной торговли и экономики в целом. Однако с ростом глобализации и увеличением зависимости стран друг от друга, риски, связанные с перебоями в цепях поставок, также значительно возросли. Недостаточное понимание риска в цепочке поставок увеличит расходы на перевозку, поставит под угрозу отношения с поставщиками и клиентами и приведет к тому, что можно упустить возможности по мере изменения рынка.

До 2020 года цепочка поставок могла быть чем-то вроде второстепенной мысли для владельцев и руководителей многих малых и средних предприятий. Руководители организаций знали ключевых поставщиков компании, следили за ежемесячными расходами на закупки и, возможно, помогали устранять задержки или другие мелкие сбои, которые возникали время от времени. Но по большей части, пока все шло гладко логистика не была главной заботой для высшего руководства. Это была сфера деятельности операционных и складских менеджеров или сторонних партнеров по логистике.

Все начало меняться в 2020 году, когда повсеместные дефициты и задержки начали влиять на бизнес по всему миру и в разных отраслях. С тех пор цепочка поставок стала первостепенной проблемой на самых высоких уровнях бизнеса. Такие события, как севший на мель контейнеровоз, блокирующий Суэцкий канал, лесные пожары в Канаде, растущая геополитическая напряженность и продолжающаяся нехватка рабочей силы, подчеркнули этот момент.

Для растущего бизнеса последствия отсутствия запасов для продажи или материалов для производства товаров могут быть разрушительными. Хотя острые сбои в цепочке поставок, вызванные пандемией, смягчились, у небольших организаций часто отсутствуют денежные резервы крупных предприятий, что делает их особенно уязвимыми к последствиям задержек и дефицита.

Лидеры остро осознают необходимость четкой стратегии для снижения рисков в своей цепочке поставок, и они также должны знать, что они должны постоянно оценивать и улучшать эту стратегию.

Риски цепочки поставок охватывают различные угрозы, которые могут нарушить поток товаров и услуг в сети цепочки поставок. Эти риски включают экономические факторы, такие как банкротство поставщиков и спады; стихийные бедствия и другие экологические проблемы; политическую нестабильность и геополитическую напряженность; этические проблемы, такие как детский труд и уязвимости кибербезопасности. Чтобы смягчить эти риски, предприятия могут использовать стратегии, такие как картирование цепочки поставок, взвешенное ранжирование, оценка стоимости под риском (VaR), сегментация поставщиков, диверсификация, корректировка управления запасами, планирование сценариев и построение прочных отношений с поставщиками, чтобы обеспечить устойчивость и непрерывность своих операций цепочки поставок.

Геополитические волнения привели цепочки поставок в эпоху экспоненциального риска. Кризис в Красном море, продолжающаяся напряженность между Россией и Украиной, захват Ираном израильского грузового судна, растущая напряженность из-за Тайваня, введенные США пошлины на китайский импорт, каждое из них оказало далеко идущее, долгосрочное влияние на ставки фрахта, надежность расписания, остановки производства, вызванные нехваткой сырья и перебоями в глобальных цепочках поставок. Все больше отраслей промышленности полагаются на глобализированные цепочки поставок. Те, у кого есть такая возможность, могут рассмотреть возможность перехода к более региональному фокусу, улучшая

доступ к критически важным ресурсам, затронутым геополитической напряженностью и торговыми барьерами. Некоторые решили перенаправить все свои сети, переместив производство ближе к конечному потребителю. Другие ищут способы диверсификации своего сообщества поставщиков, что позволит им находить альтернативных поставщиков, если сбои затронут один географический регион. Геополитический риск часто проливает свет на необходимость диверсификации базы поставщиков и обеспечения наличия альтернативных поставщиков. К сожалению, к тому времени, когда эта потребность определена, часто бывает слишком поздно избегать худших последствий. Вот почему важно диверсифицировать цепочку поставок до того, как наступит кризис. Наличие хотя бы одного альтернативного поставщика в другом месте позволяет менять направление по мере необходимости и помогает защитить бизнес от потенциальных сбоев.

По данным Всемирного экономического форума, в ближайшие два года основным глобальным риском будет стоимость жизни, при этом «побочные эффекты сильнее всего почувствуют наиболее уязвимые слои общества и нестабильные государства, что приведет к росту нищеты, голода, ожесточенным протестам, политической нестабильности и даже к распаду государств».

COVID-19 так или иначе повлиял на глобальные цепочки поставок, вынудив производителей подстраиваться под новые реалии, а продолжающиеся войны на Ближнем Востоке и в Восточной Европе приводят к росту стоимости сырья. В условиях низкого или прерванного производства, рисков поставок и узких рынков труда разрыв между спросом и предложением увеличился, что в конечном итоге привело к росту цен и дальнейшему давлению на закупочные цены. Ресурсы становятся дороже и компаниям необходимо закупать их по более высокой цене. В Китае, например, несколько городов попросили местные промышленные предприятия сократить потребление электроэнергии, в результате чего фабрики приостанавливали работу на часы, а иногда и на дни, чтобы снизить нагрузку на энергосистему региона. Это сочетается с уже более низким уровнем производства из-за недавнего скачка цен на сырье, такое как сталь, алюминий, стекло и бумага, а также с поздним сезоном дождей в провинции Юньнань, который привел к снижению производства гидроэлектроэнергии на 11%. Это привело к тому, что предприятия по производству электротоваров из Дунгуаня, стали искать альтернативных поставщиков за пределами региона, чтобы удовлетворить спрос.

Еще одна область, за которой стоит следить — это воздушные грузоперевозки. Хотя трансатлантический коридор воздушных грузоперевозок начал год слабо, на мировом рынке воздушных грузоперевозок спрос вырос на 11% в годовом исчислении. Эти более высокие объемы опередили рост предложения мощностей в начале 2024 года, которое увеличилось на 8% в годовом исчислении и может быть объяснено оживленными объемами электронной коммерции, а также сбоями в морских контейнерных перевозках.

Так как все же самым популярным видом транспорта остается морской транспорт один из самых опасных рисков данного вида транспорта является экстремальная погода. Она считается главным риском, который может вызвать материальный кризис в глобальном масштабе в 2025 году и нетрудно понять, почему. Погодные явления стоимостью в миллиарды долларов в США стали происходить чаще, чем каждые четыре месяца в 1980-х годах, а сегодня — каждые три недели. Дым от продолжительных лесных пожаров в Канаде стал причиной задержки поставок на два дня в 2023 году, а из-за ухудшения видимости поставки в разных районах сократились в некоторых местах до 75%. Засухи в Панамском канале привели к замедлению движения на основных судоходных каналах, а внезапное наводнение в Дубае привело к затоплению международного аэропорта.

Риск ураганов предполагают повышенный риск остановок производства в нефтегазовой отрасли США, связанных с погодными условиями. В случае возникновения данного риска поставщики, расположенные в пострадавших районах, могут столкнуться с закрытием заводов и задержками производства, транспортные и распределительные пути могут быть повреждены, что приведет к появлению новых и более длинных маршрутов, а увеличение усилий по оказанию помощи может повлиять на уровни пропускной способности определенных видов транспорта, что приведет к повышению ставок фрахта.

Говоря о рисках, связанные с погодными условиями нельзя не отметить ESG риск, связанный с экологией, социальной сферой и управлением. В первом квартале 2024 года средний индекс выбросов углерода впервые превысил 100 пунктов (за 100 пунктов берется значение первого квартала 2018 года) на мировом уровне, что на 15,2% больше, чем в четвертом квартале 2023 года.

По мере принятия большего количества законов, регулирующих окружающую среду, морские грузоперевозчики будут подвергаться более пристальному вниманию. Цель ИМО по достижению нулевых выбросов парниковых газов к 2050 году со стороны международного судоходного сообщества также окажет давление на грузоотправителей и поставщиков логистических услуг, чтобы они встраивали более устойчивые практики в свою цепочку поставок. В то время как пробелы в политике задерживают масштабирование зеленых решений ожидается, что политика ESG повлияет на три основные области:

• Выбор поставщиков и перевозчиков

• Этические методы поиска и закупок (Unilever является лидером отрасли в этом отношении)

• Повышение прозрачности цепочки поставок и получение данных в режиме реального времени

Также можно увидеть, как больше компаний последуют примеру Philips, которая взяла на себя обязательство к 2025 году получать 25% дохода от продуктов, услуг и решений замкнутого цикла.

Чтобы оценить риски поставщиков возможно применить 4 стратегии:

• Базовое картирование цепочки поставок. Прежде чем оценить поставщиков нужно составить карту, кто они, что они предоставляют и где они находятся. Необходимо создать базовую карту этих связей в электронной таблице или определенном программном обеспечении для цепочки поставок. Важно регулярно обновлять карту по мере добавления партнеров и прекращения работы с другими.

• Взвешенный рейтинг. Можно использовать базовую систему, которая присваивает весовую важность факторам риска, таким как экономические или политические потрясения, финансовая зависимость, кредитная история и стихийные бедствия. При использовании этой системы, дается каждому из этих факторов весовая важность, а каждому поставщику балл от 1 до 5 для каждого, где 5 представляет самый высокий риск. Затем рассчитывается средневзвешенное значение из этих чисел и выводится оценка, которая представляет собой общий риск поставщика. Далее необходимо сравнить пул поставщиков и выбрать с наилучшей оценкой.

• Стоимость под риском (VaR). Ассоциация по управлению цепочками поставок (ASCM) использует метрику под названием «стоимость под риском» в рамках своей модели Supply Chain Operations Reference (SCOR). Это еще один способ для предприятий сравнить объем риска, который представляют различные поставщики. Компания будет рассматривать категории рисков, связанные с политикой, погодой, этическими нормами, качеством или другими категориями и назначать вероятности возникновения риска. Например, если существует 10% вероятности того, что ураган обрушится на определенную географическую зону, а поставщик в этом регионе является единственным поставщиком определенного компонента, а стоимость затронутого продукта составит 3 миллиона долларов, то VaR составит 300 000 долларов (0,1 * 3 000 000 долларов). Основываясь на этих расчетах, компания может переместить заказы в менее рискованные регионы или иметь достаточно запасов, чтобы покрыть типичное время восстановления.

• Изменение стратегии планирования и управления запасами - еще один способ повысить устойчивость. Многие производители, дистрибьюторы и розничные торговцы изо всех сил пытаются решить, сколько запасов иметь, чтобы смягчить влияние неизбежных сбоев в цепочке поставок. За последнюю четверть века многие компании, работающие с продуктами, приняли стратегию управления запасами «точно вовремя» (Just-in-time). Организации, практикующие эту стратегию, пытаются хранить только те материалы и товары, которые они ожидают продать, а также небольшой резервный запас, известный как запас «на всякий случай» (Just-in-case) в попытке сократить расходы. Этот гибридный подход позволяет компаниям не тратить слишком много на избыточные запасы, а также обеспечивает некоторую подушку безопасности на случай непредвиденного спроса или сбоя в цепочке поставок. Команды по закупкам должны использовать формулу экономичного объема заказа (EOQ) для расчета идеальных размеров заказов (√ [(2 * стоимость заказа * годовой спрос) / годовые затраты на хранение]), точки повторного заказа (ROP) для определения того, когда размещать заказы ([количество единиц, используемых ежедневно * количество дней времени выполнения заказа] + количество единиц резервного запаса), и резервного запаса для расчета правильного объема запаса ([максимальное ежедневное использование * максимальное время выполнения заказа] – [среднее ежедневное использование * среднее время выполнения заказа]). Существуют гораздо более продвинутые модели, но это отправные точки для поиска идеальных уровней запасов или прогнозирования запасов. Даже если компании рассматривают возможность хранения большего количества запасов, нет финансового смысла увеличивать запасы для каждой SKU. Чтобы определить идеальный объем запасов для хранения на складах можно использовать анализ инвентаризации ABC или расчет затрат на содержание запасов. Простой анализ запасов ABC — отличный способ узнать, какие продукты приносят наибольшую пользу бизнесу. Те

избранные товары, которые составляют большую часть дохода, попадают в категорию А, следующие по величине продаваемые товары находятся в группе В, а наименее популярные товары находятся в группе С. Компании часто обнаруживают, что товары А составляют 70–80 % всех продаж, товары В — 15–20 %, а товары С — всего 5–10 %. Товары категории А, у которых 20 % товаров обычно составляют 80 % продаж, что отражает принцип Парето или «правило 80–20» имеет смысл иметь большее количество этих товаров или компонентов, необходимых для их производства, потому что без них бизнес понесет наибольший урон. Также важно иметь четкое представление о расходах на хранение или расходах, связанных с хранением товаров на складе. При расчете расходов на хранение необходимо учитывать множество расходов: хранение, страхование, налоги, рабочую силу, усадку, устаревание и многое другое. Альтернативные издержки являются здесь важным фактором, поскольку деньги, замороженные в запасах, могли бы быть потрачены в другом месте, например, на маркетинговую кампанию или на нового наемного работника. Но некоторые товары дороже других в хранении, и менеджерам необходимо знать эти расходы на уровне товара, когда они принимают решения о хранении. Затем они могут сопоставить эти расходы на хранение со стоимостью потенциально потерянных продаж и определить, оправдывает ли прогнозируемый доход расходы.

Таким образом, понимание рисков в глобальных цепях поставок и разработка стратегий для их минимизации становятся не только актуальными, но и критически важными для обеспечения стабильного роста и развития бизнеса в условиях современных вызовов.

Пандемия COVID-19 и другие сбои подчеркнули важнейшую роль цепочек поставок в бизнес-операциях, поэтому руководителям необходимо уделять первоочередное внимание управлению рисками в цепочках поставок. Предприятиям следует оценивать риски поставщиков, используя такие методы, как картирование цепочки поставок, взвешенное ранжирование, анализ стоимости под риском (VaR) и сегментация поставщиков, чтобы понять и количественно оценить потенциальные уязвимости. Снижение рисков в цепочке поставок предполагает диверсификацию базы поставщиков, корректировку стратегий управления запасами, рассмотрение сценариев планирования и построение прочных отношений с поставщиками для повышения устойчивости и минимизации сбоев.

Литература

1. Geopolitical risks and their impact on supply chains // enterprise.craft URL: https://enterprise.craft.co/post/geopolitical-risks-and-their-impact-on-supply-chains (дата обращения: 07.07.2025).
2. 10 рисков логистической цепочки и способы их снижения // SAP URL: https://www.sap.com/central-asia-caucasus/insights/supply-chain-risks.html (дата обращения: 07.07.2025).
3. Управление рисками в цепях поставок // LAMACON URL: https://lamacon.ru/blog/riski-upravlenii-tsepyami-postavok (дата обращения: 07.07.2025).
4. Овезбердиева А., Язгельдиев Д., Мухыев М. Глобальные цепочки поставок в эпоху неопределенности: вызовы и стратегии адаптации // Вестник науки. - 2024. - №2
5. Top Supply Chain Risks and How to Mitigate Them // Oracle netsuite URL: https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/supply-chain-risks.shtml (дата обращения: 07.07.2025).
6. Global Risks Report 2024 // World economic forum URL: https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/digest/ (дата обращения: 07.07.2025).

Risks in global supply chains in the context of geo-economic and geopolitical challenges

Anokhin N.A., Ason T.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This study is devoted to a comprehensive analysis of the risks inherent in global supply chains (GCHS) and the development of a methodology for minimizing them in the face of increased environmental turbulence. The relevance of the work is due to the exponential growth of PPP vulnerabilities, catalyzed by the COVID-19 pandemic, escalation of geopolitical conflicts, increased frequency of extreme weather events and stricter regulatory requirements in the field of ESG.

Keywords: Supply chain, logistics, risks, risk assessment, strategies

References

1. Geopolitical risks and their impact on supply chains // enterprise.craft URL: https://enterprise.craft.co/post/geopolitical-risks-and-their-impact-on-supply-chains (date of access: 07.07.2025).
2. 10 risks of the supply chain and ways to reduce them // SAP URL: https://www.sap.com/central-asia-caucasus/insights/supply-chain-risks.html (date of access: 07.07.2025).
3. Risk management in supply chains // LAMACON URL: https://lamacon.ru/blog/riski-upravlenii-tsepyami-postavok (date of access: 07.07.2025).
4. Ovezberdieva A., Yazgeldiev D., Mukhiev M. Global supply chains in the era of uncertainty: challenges and adaptation strategies // Science Bulletin. - 2024. - No. 2
5. Top Supply Chain Risks and How to Mitigate Them // Oracle netsuite URL: https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/supply-chain-risks.shtml (accessed: 07.07.2025).
6. Global Risks Report 2024 // World economic forum URL: https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/digest/ (accessed: 07.07.2025).

Восточный вектор: трансформация российского экспорта в страны БРИКС

Анохин Никита Алексеевич
магистрант, Финансовый университет при Правительстве РФ

Асон Татьяна Анатольевна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры международного бизнеса, Финансовый университет при Правительстве РФ

В статье исследуются результаты стремительной переориентации российского экспорта на страны БРИКС. Доля объединения в экспорте РФ достигла 50,5%, превратив БРИКС в главный экономический полюс России. Анализ выявляет ключевую роль Китая и Индии как покупателей российских энергоресурсов и приводит к парадоксальному выводу: несмотря на успешную адаптацию, зависимость экономики РФ от сырьевого экспорта усилилась. Наблюдается рост неэнергетических поставок таких как удобрения, АПК, зерно, однако преодоление «сырьевой ловушки» остается критической задачей для долгосрочной устойчивости нового «восточного вектора».
Ключевые слова: БРИКС, экономическая интеграция, торгово-экономическое сотрудничество, перспективы

Одним из важных факторов, стимулирующих внешнеэкономическое сотрудничество стран БРИКС, является растущее признание того, что у них много общего с точки зрения потребностей и проблем экономического развития. Эти страны имеют схожие экономические структуры, с большим населением и значительными природными ресурсами, но они также сталкиваются со схожими проблемами в плане бедности, неравенства и неразвитой инфраструктуры.

Для решения этих проблем страны БРИКС совместно работают над развитием торгового, инвестиционного и технологического сотрудничества. Это подтверждается совместными усилиями по снижению торговых барьеров, увеличению инвестиционных потоков и поощрению использования местных валют в торговых операциях. Страны БРИКС также работают над созданием инфраструктуры, такой как порты, автомобильные и железные дороги, для улучшения взаимосвязанности и облегчения торговли.

Торгово-экономическое сотрудничество между странами БРИКС демонстрирует устойчивый рост, укрепляя их позиции в глобальной экономике. На долю объединения приходится порядка 30% мирового ВВП, а объем торговли стран БРИКС с другими странами мира в 2023 году составил 10,4трлн долларов, что эквивалентно 21,6% от мировой торговли [1].

Еще недавно - в самом начале XXI века в работе «Dreaming With BRICs: The Path to 2050» эксперты предположили, что именно за счет роста стран БРИКС будет обеспечиваться рост мировой экономики. Они утверждали, что «если все пойдет как надо, менее чем через 40 лет экономики стран БРИКС вместе могут быть больше, чем у G6 в долларовом выражении. К 2025 году на их долю может приходиться более половины размера G6. Из нынешней G6 только США и Япония могут войти в число шести крупнейших экономик в долларовом выражении в 2050 году» [2]. По мнению авторов рост ВВП стран БРИКС должен быть обеспечен за счет роста реального сектора экономики, а также благодаря укреплению валюты.

Россия наращивала обороты со странами БРИКС еще давно до появления кризиса в 2022 году. Однако, за 2 тяжелых года для российской экономики страна сумела переориентировать экспортные потоки и трансформировать экономику под новые «восточные» реалии. Так, если на долю стран БРИКС в 2021 году приходилось всего 18,9% российского экспорта, то по итогам 2023 года этот показатель вырос кратно, составив 50,5%, достигнув показателя в 206,09 млрд. долларов. (см. рисунок 1).

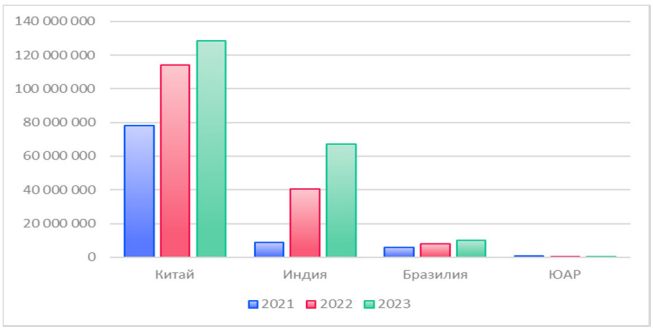


Рисунок 1 – Динамика стоимости экспорта России в страны БРИКС, 2023
Источник: составлено автором на основе данных TradeMap

Преимущественно весь рост обусловлен благодаря росту импорта российского сырья Китаем и Индией. На их долю приходится 31,5% и 16,4% экспорта России соответственно. Это говорит о колоссальной зависимости России от индийского и китайского рынков, чего нельзя сказать про Китай и Индию. Безусловно, их импорт из России тоже растет, но он составляет менее 10%.

Говоря о товарной структуре экспорта России (см. рисунок 2), энергетический сектор является основой российской экономики и крупнейшим источником экспортных доходов.

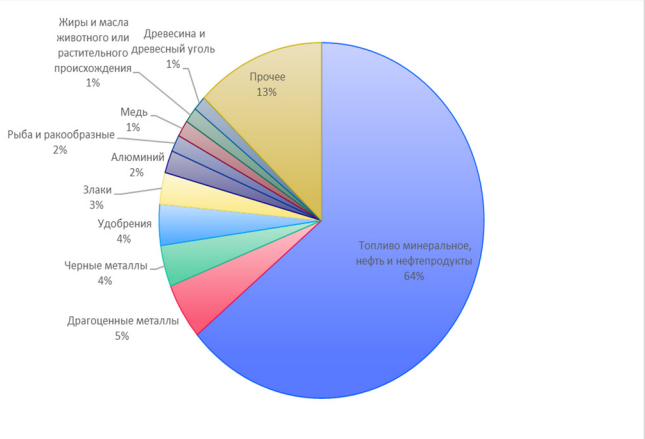


Рисунок 2 – Товарная структура экспорта России, 2023
Источник: составлено автором на основе данных TradeMap

Но сырьевая модель экономики, которая в основном сосредоточена на реализации нефтегазовых продуктов на внешних рынках является одним из ключевых барьеров, влияющая на экономическое развитие страны. По данным международного торгового центра общий объем нефтегазовых доходов (сырая нефть, нефтепродукты, природный газ, СПГ) за 2023 год составил 260,5 млрд. долларов США, составляя 63,9% экспортных доходов России [3]. За период с января по декабрь 2021 года нефтегазовые доходы составили 212,4 млрд. долларов (43,1% общего объема бюджетных доходов). Прирост более 20% за 2 года еще раз доказывает серьезную зависимость российской экономики от нефтегазовых доходов.

Ввиду успешной переориентации поставок энергоресурсов из недружественных стран на альтернативные рынки сбыта Россия увеличила экспорт нефти в Китай в 2023 году на 30,9% до 158,6 млрд. долларов. Рост спроса на российскую нефть в Индии также увеличился за прошедший год. На текущий момент импорт нефти из России в Индию составляет 26,6% всего импорта нефти в стране. В Бразилию Россия увеличила объемы экспорта нефти более, чем в 3 раза до 5,7 млрд. долларов. Также Россия экспортировала около 8млн тонн СПГ в Поднебесную, увеличив оборот на 23% год к году. Еще одним «энергетическим титулом» для России стал факт того, что Россия достигла статуса крупнейшего поставщика газа в Китай, обогнав Туркменистан, который был лидером на протяжении последних лет [4].

Однако, несмотря на отличные результаты российской адаптации к новым реалиям ввиду того, что мы живём в мире возрастающих потребностей и ограниченных ресурсов, нецелесообразно полагаться на политику сырьевого экспорта как основного экономического направления страны. Следует рассматривать альтернативы развития экспорта государства, при этом не исключая звено сырья из политики экспорта, а лишь минимизируя его влияние на отечественную экономику и уделяя большее внимание «несырьевой» модели. Тем не менее, несмотря на планы Правительства по диверсификации товарной структуры экспорта и развитию высокотехнологичного сектора экономики видно, что зависимость российской экономики от сырьевых доходов очень значительная.

Помимо энергетической повестки Россия также наращивает экспорт удобрений, жиров и масел, злаков, рыбы и ракообразных. По итогам 2023 года экспорт аграрной продукции на рынки БРИКС превысил 9 млрд. долларов. В октябре 2024 года Президент России поставил задачу увеличить объем производства АПК на 25%, а объем экспорта в 1,5 раза к 2030 году [5]. Необходимо также трансформировать географию сбыта в дружественные для России страны. Например, на данный момент 90% выручки рыбной отрасли Россия получает преимущественно от трех стран (Китай – 2,8млрд. долларов, Корея 804 млн. долларов и Япония – 759 млн. долларов), а также страны ЕС – 779 млн. долларов. Всего за 2023 год было получено 6,2 млрд долларов в результате экспорта рыбной продукции. Получается, что свыше 50% трансграничных поставок приходится на недружественные для России страны, что создает риски в текущей геополитической обстановке. Например, ЕС уже ввел пошлины в размере 13,7% на российскую белую рыбу. Необходимо расширить рынки сбыта в сторону дружественных стран. По словам президента ВАРПЭ Германа Зверева: «Компас показывает на глобальный юг. Свои рынки не бросим, но новые займем» [6].

Россия также активно наращивает зерновой экспорт в странны БРИКС. Существенный прирост зерновых культур в российском экспорте внутри группы БРИКС был в Бразилию (в 2,5 раза), в Китай (3,75 раза), ЮАР (4,75 раз). Совокупный объем экспорта зерновых культур в страны БРИКС составил около 654 млн долларов. Страны БРИКС в совокупности производят около 1,17млрд тонн зерновых культур в год (42% мирового производства), потребляя при этом 1,1 млрд тонн (40% мирового потребления), однако после расширения группы в 2024 году за счет нетто-импортеров зерновых культур производство и потребление практически уровнялись [7]. На форуме БРИКС в Казани в 2024 году президент России Владимир Путин предложил идею создания зерновой биржи БРИКС. Годовой оборот сделок с зерном превышает 1трлн долларов, и новая биржа планирует контролировать не менее 100млрд долларов. Чикагская СВОТ остается мировым лидером по торговле зерновыми, обеспечивая 60% всех контрактов. Парижская Euronext (MATIF) контролирует ещё 12%. Однако альтернативная платформа БРИКС может изменить расстановку сил, предложив развивающимся странам более справедливее условия торговли без доминирования западных финансовых структур. Также одним из недавних важных заявлений было то, что на конгрессе БРИКС в июне 2025 года планируется утверждение создания аграрного альянса, объединяющего усилия стран в развитии сельского хозяйства и экологических технологий. Инициативу поддержали более 10 стран. Также в проекте заинтересованы и страны ЕАЭС, включая Казахстан и Узбекистан.

Таким образом, в связи с кризисом и санкционным давлением на Россию страна была вынуждена пересмотреть свои экспортно-импортные потоки в сторону стран востока, а также дружественных стран БРИКС. Современные особенности формирования многовекторности российского экспорта в страны БРИКС демонстрируют гибкость и адаптивность отечественной экономики в условиях динамично меняющегося мирового рынка. Увеличение товарооборота, а также развитие взаимовыгодного сотрудничества с ключевыми партнёрами в рамках БРИКС создают новые горизонты для российского бизнеса. Эти тенденции не только способствуют укреплению экономических позиций России на международной арене, но и открывают перспективы для совместных инновационных проектов и устойчивого развития. Успешная реализация многовекторной экспортной стратегии позволит стране более эффективно конкурировать в глобальной экономике и внести весомый вклад в обеспечение продовольственной безопасности и устойчивого роста как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Единственной проблемой по-прежнему остается «нефтяная игла», с которой необходимо постепенно слезать и делать акцент больше на экспорт высокотехнологичных товаров, сельскохозяйственной продукции и других перспективных товарах.

Литература

1. Номинальный ВВП стран мира в 2024 г. // Trading Economics // URL: https://svspb.net/danmark/vvp-stran-nominal.php (дата обращения: 03.07.2025).

1. Dominic Wilson, Roopa Purushothaman Dreaming With BRICs: The Path to 2050 // Global Economics Paper. - 2003. - 01.10. – p 99Интервью Чрезвычайного и Полномочного посла КНР в РФ Ли Хуэя информационному агентству «Интерфакс» // Посольство КНР в РФ URL: http://ru.china-embassy.gov.cn/rus/dssghd/201507/t20150706_2959545.htm (дата обращения: 03.07.2025).

2. Двусторонняя торговля между странами Brazil, Russia, India, China and South Africa (BRICS) и Russian Federation // TradeMap // URL: https://www.trademap.org/ (дата обращения: 03.07.2025).

3. Россия наращивает экспорт энергоресурсов в Китай и Индию // Ведомости URL: https://www.vedomosti.ru/analytics/trends/articles/2024/10/09/1067437-rossiya-naraschivaet-eksport-energoresursov-v-kitai-i-indiyu?ysclid=m2r679nsir41806733 (дата обращения: 03.07.2025).

4. Путин поручил оказать приоритетную господдержку аграриям, использующим ресурсы РФ // Интерфакс URL: https://www.interfax.ru/business/956923 (дата обращения: 18.03.2025).

5. Экспорт рыбы в страны БРИКС может серьезно вырасти // RG.ru URL: https://rg-ru.turbopages.org/rg.ru/s/2024/10/24/mintajskaia-imperiia.html (дата обращения: 03.07.2025).

6. До $294 млрд вырос торговый оборот России со странами БРИКС В 2023 году // Министерство транспорта РФ URL: https://mintrans.gov.ru/eye/press-center/branch-news/3611 (дата обращения: 03.07.2025).

The eastern vector: transformation of russian exports to the BRICS countries

Anokhin N.A., Ason T.A.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the results of the rapid reorientation of Russian exports to the BRICS countries after 2022. The association's share in Russian exports reached 50.5%, turning BRICS into Russia's main economic pole. The analysis reveals the key role of China and

India as buyers of Russian energy resources and leads to a paradoxical conclusion: despite the successful adaptation, the dependence of the Russian economy on commodity exports has increased. There is an increase in non-energy supplies such as fertilizers, agriculture, and grain, but overcoming the "resource trap" remains a critical task for the long-term sustainability of the new "eastern vector."
Keywords: BRICS, economic integration, trade and economic cooperation, prospects

References

1. Nominal GDP of the countries of the world in 2024 // Trading Economics // URL: https://svspb.net/danmark/vvp-stran-nominal.php (date of access: 03.07.2025).
2. Dominic Wilson, Roopa Purushothaman Dreaming With BRICs: The Path to 2050 // Global Economics Paper. - 2003. - 01.10. – p 99Interview of the Ambassador Extraordinary and Plenipotentiary of the PRC to the Russian Federation Li Hui to the Interfax news agency // Embassy of the PRC in the Russian Federation URL: http://ru.china-embassy.gov.cn/rus/dssghd/201507/t20150706_2959545.htm (date of access: 03.07.2025).
3. Bilateral trade between Brazil, Russia, India, China and South Africa (BRICS) and the Russian Federation // TradeMap // URL: https://www.trademap.org/ (date of access: 03.07.2025).
4. Russia increases energy exports to China and India // Vedomosti URL: https://www.vedomosti.ru/analytics/trends/articles/2024/10/09/1067437-rossiya-naraschivaet-eksport-energoresursov-v-kitai-i-indiyu?ysclid=m2r679nsir41806733 (date of access: 03.07.2025).
5. Putin orders priority state support for farmers using Russian resources // Interfax URL: https://www.interfax.ru/business/956923 (accessed on 18.03.2025).
6. Fish exports to BRICS countries may grow significantly // RG.ru URL: https://rg-ru.turbopages.org/rg.ru/s/2024/10/24/mintajskaia-imperiia.html (accessed on 03.07.2025).
7. Russia's trade turnover with the BRICS countries increased to $294 billion in 2023 // Ministry of Transport of the Russian Federation URL: https://mintrans.gov.ru/eye/press-center/branch-news/3611 (accessed on 03.07.2025).

Международный опыт управления научно-технологическим развитием: приоритеты и целевые ориентиры

Бараховский Артем Сергеевич
кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института исследований социально-экономических трансформаций и финансовой политики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, asbarakhovskij@fa.ru

Михина Елена Владимировна
кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник Института исследований социально-экономических трансформаций и финансовой политики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, evmikhina@fa.ru

Лисина Маргарита Идрисовна
младший научный сотрудник Института исследований социально-экономических трансформаций и финансовой политики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, milisina@fa.ru

В статье освещаются зарубежные практики и особенности организации государственного управления научно-технологическим развитием на примере стран, отличающихся по уровню культурно-исторического, социально-экономического развития, численности населения, географическим и другим параметрам: Япония, Китайская Народная Республика, Исламская Республика Иран. В целях обеспечения сопоставимости подходов, практикуемых в этих странах в организации и управлении научно-технологическим развитием, авторы выбрали для сравнения ряд параметров: правовое регулирование, состав курирующих органов, целевые ориентиры и показатели степени их выполнения, инструменты достижения поставленных задач. Для выявления общих межстрановых тенденций в управлении процессами научно-технологического развития рассмотрены организационно – правовые параметры, применяемые в российской практике формирования технологического суверенитета. По итогам сделаны выводы о наличии схожих устремлений государств к достижению целей технологического развития на базе развития научных достижений и инноваций, обеспечения государственной поддержки и снижения зависимости от иностранных технологий.

Ключевые слова: технологический суверенитет, технологическое лидерство, научно-техническое развитие, критически важные технологии, инновационная деятельность, инвестиции, научные исследования

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету при Правительстве Российской Федерации

Введение

Напряженная геополитическая ситуация, усложнение мировых экономических и деловых межстрановых связей вызывают повышенную озабоченность государств в сфере технологического суверенитета. В современном обществе «технологическое лидерство становится важным условием для обеспечения национальной безопасности и повышения уровня благосостояния населения» [13]. Вместе с тем, реализация концептуальных основ технологического лидерства отдельного взятого государства не исключает возможности международного сотрудничества, реализации международных программ и проектов, направленных на создание технологий, способствующих решению общемировых проблем в сфере экологии и природопользования, здравоохранения, повышения продолжительности и качества человеческой жизни, инфраструктурного роста, развития инновационных видов транспорта, энергосберегающих технологий.

Результаты исследования

Вопросам исследования международного опыта в научно-технической сфере в целях определения перспективных направлений его использования в отечественной практике в работах российских ученых отводится значимое место. В частности, перспективы российско-китайского партнерства в технологической сфере представлены в работах Дарханова А. И. и Борисовой Ю. С. [13], Безрукова А. А. [10]. Опыт технологического развития в условиях санкций на примере Ирана рассматривает Шугуров М. В. [19]. Исторический ракурс, эффективность и перспективы зарубежного и российского сотрудничества в сфере научно-технического роста отражены в исследованиях Аржаева Ф. И. [8], Бараховского А. С., Михиной Е.В., Андреева Д.А. [9,16], Белова Ф. Д. [11], Бертоша Е. В. [12], Казымова С. Р., Паршинцевой Л.С. [15].

В целях обеспечения сопоставимости подходов, практикуемых в разных странах в решении вопросов организации и управления научно-технологическим развитием, отобран ряд параметров, по которым проводится сравнение:

– нормативно-правовое обеспечение;

– состав, задачи органов, осуществляющих управление научно-техническим развитием и распределение функций между ними;

– целеполагание и индикативные показатели роста технологического развития;

– инструментарий достижения поставленных целей.

По данным рейтинга инновационного развития стран (Глобальный Инновационный Индекс - ГИИ), формируемого с 2008 года на ежегодной основе Всемирной организации интеллектуальной собственности (WIPO), в 2024 году Россия заняла 59-ю строчку среди 133 стран [20]. В группе стран с доходами выше среднего она расположилась на 13-й позиции. В европейском регионе у России 33-е место. Тройку лидеров среди стран, участвовавших в рейтинге, составляют Швейцария, Швеция и Соединенные Штаты Америки (рисунок). Применительно к странам, отобранным нами для проведения данного исследования, результаты выглядят следующим образом: Китай и Япония вошли в число наиболее передовых с точки зрения инноваций стран мира, заняв соответственно, 11 и 13 место. Иран в данном рейтинге занимает 64 место, уступая несколько позиций России.

Считаем одной из причин, сужающих возможности технологического роста российской экономики, «разрыв» показателей, характеризующих рейтинг научных исследований и научного развития России (6-7-е место в мире) и числа зарегистрированных патентов и научных публикаций (11-12 позиции) [20]. Причина такого дисбаланса заключается в трудностях отечественной коммерциализации новых идей и разработок, которые зачастую так и остаются на уровне нереализованных проектов, но при этом в дальнейшем нередко успешно внедряются в зарубежной практике.

Посредством изучения зарубежного опыта государственного управления научно-техническим развитием проведем сопоставление целевых ориентиров и инструментов, которые приняты и используются в разных странах в качестве приоритетов в технологической сфере.

Global Innovation Index 2024 rankings

GII rank	Economy	Score	Income group rank	Region rank
1	Switzerland	67.5	1	1
2	Sweden	64.5	2	2
3	United States of America	62.4	3	1
4	Singapore	61.2	4	1
5	United Kingdom	61.0	5	3
6	Republic of Korea	60.9	6	2
7	Finland	59.4	7	4
8	Netherlands (Kingdom of the)	58.8	8	5
9	Germany	58.1	9	6
10	Denmark	57.1	10	7
11	China	56.3	1	3
12	France	55.4	11	8
13	Japan	54.1	12	4
14	Canada	52.9	13	2
15	Israel	52.7	14	1

Рисунок – Страны - лидеры Глобального Инновационного Индекса по итогам 2024 года
Источник: Глобальный Инновационный Индекс 2024 [20]

Основу управления технологическим развитием страны и научной базы, как его фундамента, составляют механизмы правового регулирования, формализованные в виде законов и других нормативно-правовых актов, содержащих ориентиры технологического роста, цели и инструменты их достижения. В таблице 1 представлен перечень базовых правовых источников, определяющих научно-технологическую политику Японии, КНР, Ирана.

Таблица 1
Правовые основы и органы государственного управления, регулирующие процесс научно-технического развития в Японии, КНР и Иране

Название страны	Нормативно-правовые источники	Органы управления и их функции
Япония	Основной закон о науке, технологиях и инновациях (1995 г.)	Высший орган - Совет по науке, технологиям и инновациям (СНТИ) занимается разработкой стратегических документов по научно-техническому развитию страны. Исполнительные органы: министерство образования, культуры, спорта, науки и технологий; министерство экономики, торговли и промышленности; Японское общество поддержки науки
	Закон о совершенствовании промышленных технологий (2000 г.)	
	Закон о поддержке науки, технологий и инноваций (2008 г.)	
	Закон о специальных мерах по повышению производительности (2018 г.)	
КНР	Закон о научно-техническом прогрессе (1993г.)	Национальная руководящая группа по науке и технологиям (НРГНТ) разрабатывает и утверждает средне- и долгосрочные программ научно-технического развития, принимает решения о реализации крупных научно-технических проектов за счет бюджетных средств
	Закон о трансферте сельскохозяйственных технологий (1993г.)	
	Закон о внедрении достижений науки и техники (1996)	
	Закон о популяризации науки и техники (2002г.)	
Иран	Законы о пятилетних планах развития Ирана (5-й, 6-й, 7-й)	Верховный совет по науке, исследованиям и технологиям (ВСНИТ) устанавливает приоритеты научных исследований, разрабатывает и утверждает долгосрочные стратегии, осуществляет разработку бюджетов для крупных научно-технических проектов
	Закон о поддержке предприятий экономики знаний и коммерциализации инноваций и изобретений (2010 г.)	
	Закон о «Дорожной карте научного развития Ирана» (2011 г.)	

Источник: составлено авторами

По данным таблицы видно, что правовое регулирование научно-технической сферы представленных стран осуществляется на самом высоком законодательном уровне. В частности, в Японии стратегию научно-технического развития разрабатывает Совет по науке, технологиям и инновациям (СНТИ). Основу стратегического планирования в этой стране составляют пятилетние Базовые планы по науке, технологиям и инновациям (БПНТИ), которые разрабатываются с 1995 года. В настоящее время реализуется шестой БПНТИ, в котором в качестве конечной цели заявлено построение в Японии нового типа общества, которое в тексте плана называется «Общество 5.0» (ранее под обществом 4.0 означалось информационное общество, под обществом 3.0 – индустриальное). Оно определяется как «общество, сфокусированное на человеке, в котором экономическое развитие и решение социальных проблем совмещаются друг с другом путем тесной интеграции физического и кибернетического пространств в одну систему» [22]. Построение такого общества намечено посредством использования трех главных инструментов: увеличения объема инвестиций, приоритезации направлений научных исследований, контроля и оценки деятельности результатов СНТИ (таблица 2).

Таблица 2
Целевые ориентиры и инструменты реализации научно-технологического развития Японии, КНР и Ирана

Страна	Целевые ориентиры	Инструменты
Япония	Обеспечение достаточного уровня жизни граждан (показатели устойчивого развития ООН, индекс качества жизни ОЭСР, средняя ожидаемая продолжительность жизни, рост ВВП на душу населения); высокое качество знаний и максимально высокий уровень исследований (численность исследователей в приоритетных областях знаний и их доля в общемировой численности исследователей; количество научных исследований с патентами; выход Японии в число стран с наибольшим уровнем цитирования научных работ); подготовка кадров, удовлетворенных результатами успешного преодоления вызовов в сфере науки (доля обучающихся и научных сотрудников, ведущих исследования)	- рост инвестиций в 2021 - 2025 гг. (всего 120 трлн йен: из них 30 трлн йен средства государства, 90 трлн йен – частный капитал); - приоритезация исследований: искусственный интеллект, биотехнологии, квантовые вычисления, материаловедение, медицина, космос, океан, сельское, лесное и рыбное хозяйства; - усиление контроля и оценки деятельности СНТИ
КНР	Стратегические цели: рост научно-технических затрат в 2020 году до 2,5% ВВП; доля научно - технических разработок и инновационных производств в приросте ВВП не менее 60%; снижение зависимости от зарубежных технологий с 39% до менее чем 30%; войти в пятерку стран лидеров по количеству выданных патентов на изобретения и количеству цитирований в зарубежных научных работах	- налоговые льготы; - господдержка в освоении импортируемых технологий; - государственные закупки высокотехнологичной продукции; - финансирование стартапов за счет государственного венчурного капитала; - комбинирование исследований военных и гражданских технологий двойного назначения; - международное сотрудничество; оценка эффективности государственных научно-исследовательских организаций; - государственные инвестиции в научно-исследовательскую инфраструктуру
Иран	Достижение к 2025 году регионального лидерства по научно-техническому развитию (среди стран Ближнего Востока); вхождение в десятку мировых лидеров по научно-техническому развитию к 2031 году; переход от сырьевой экономики к экономике знаний	- рост государственных инвестиций в научно-техническое развитие с 2,5% до 4% ВВП; - поощрение частных инвестиций; - развитие человеческого капитала; - предотвращение «утечки мозгов» путем предоставления ученым жилья и грантов на исследования; - расширение национальной системы технопарков; - государственная поддержка предприятий экономики знаний; - развитие международного сотрудничества с дружественными государствами; - снижение зависимости от западных технологий

Источник: составлено авторами

Особое внимание в Японии уделяется стимулированию частных инвестиций, доля которых составляет 75% их общего объема: для этого предусмотрены налоговые льготы, государственные программы обучения персонала, меры по защите прав интеллектуальную собственность и государственная поддержка социально ответственного инвестирования (решение о вложениях средств в бизнес принимается на основе вклада компании в развитие общества). Помимо выбора приоритетных направлений исследо-

ваний государством предусмотрена поддержка высоко рисковых, но потенциально прорывных исследовательских программ в рамках этих направлений (так называемые Moonshot R&D Programs).

В Китае общее руководство системой управления научно-техническим развитием на уровне центрального правительства осуществляет Национальная руководящая группа по науке и технологиям (НРГНТ) при госсовете КНР, в составе профильных министерств и ведомств, во главе с премьером госсовета.

Основными задачами НРГНТ является разработка и утверждение средне- и долгосрочных программ научно-технического развития и принятие решений о реализации крупных научно-технических проектов за счет бюджетных средств [18].

Примером программы научно-технического развития, утвержденной НРГНТ, является средне- и долгосрочная программа научно-технического развития на 2006–2020 годы (СДПНТР) [17]. Ее составными частями являются стратегические цели и инструменты государственной поддержки (таблица 2), целевые области для научных и технологических исследований.

Институциональную основу научно-исследовательской отрасли экономики КНР составляет система ключевых национальных лабораторий (КНЛ), созданная на основе изучения опыта организации национальных лабораторий в Соединенных Штатах Америки. К КНЛ относятся научно-исследовательские организации, выполняющие государственный заказ на научно-исследовательские работы и получающие финансовую, административную и научно-методическую поддержку центрального правительства КНР. Они могут находится как в государственной (в основном это учреждения, созданные на базе университетов и подведомственные министерствам), так и в частной собственности (научно-исследовательские центры корпораций): в 2022 году в КНР функционировало 469 КНЛ, из которых 184 были корпоративными и 285 государственными [21]. Указанные КНЛ работали в сферах биологии (наибольшее число КНЛ), химии, наук о земле, инженерии, информационно-телекоммуникационных технологий, материаловедения и физики. Подавляющее большинство государственных КНЛ находились в ведении министерства образования (более половины), национальной академии наук и министерства науки и технологий. Корпоративные КНЛ создаются частными компаниями и находятся в совместном ведении материнской компании и министерства науки и технологий, отношения которых с КНЛ регулируются временным положением, принятым министерством в 2012 году. КНЛ созданы во всех провинциях КНР, за исключением Тибета. Наибольшее число КНЛ по состоянию на 2022 год концентрировалось в Пекине (132) и Шанхае (45).

Таким образом, схематично устройство системы управления научно-техническим развитием в КНР можно представить следующим образом: НРГНТ разрабатывает и утверждает стратегические программы научно-технического развития, на основе которых ответственные министерства и ведомства формируют государственный заказ на научно-исследовательские работы и передают его в КНЛ. Получив государственный заказ и финансирование от вышестоящих министерств и ведомств, КНЛ реализуют требуемые научно-исследовательские работы.

Надзор за реализацией мероприятий «Дорожной карты научного развития Ирана» осуществляет ВСНИТ, ежегодные отчеты о реализации мероприятий направляются в офис Верховного лидера ИРИ.

В качестве основных исполнительных органов власти, управляющих научно-техническим развитием ИРИ, выступают Офис вице-президента по науке, технологиям и экономике знаний, министерство науки, исследований и технологий, министерство здравоохранения и медицинского образования, национальная академия наук, Организация по атомной энергии Ирана, а также министерство обороны и Иранское космическое агентство. Каждая из названных организаций управляет собственными научно-исследовательскими учреждениями и научными коллективами.

Для сравнения рассмотренных подходов государственного управления научно-технологическим развитием за рубежом и в России, отметим следующее. Общее руководство государственной политикой в соответствии с п. 33 Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [2] осуществляет Президент Российской Федерации. При Президенте Российской Федерации создан Совет по науке и образованию (далее – Совет), в зону ответственности которого входит принятие решений, связанных с обеспечением стратегического развития научно-технологической сферы. В частности, Совет определяет приоритетные направления научно-технологического развития и перечень важнейших наукоемких технологий [3]. Реализует меры государственной политики в области научно-технологического развития Правительство Российской Федерации, которое устанавливает полномочия федеральных органов исполнительной власти в области государственной поддержки инновационной деятельности. Координацию деятельности федеральных органов исполнительной власти и обеспечение реализации важнейших инновационных проектов государственного значения осуществляет Комиссия по научно-технологическому развитию Российской Федерации [4].

Стратегия научно-технологического развития России выделяет следующие основные направления государственной политики в этой области:

– формирование эффективной системы взаимодействия науки, технологий и производства;

– создание инфраструктуры и условий, отвечающих современным принципам организации научной, научно-технической и инновационной деятельности и основанных на лучших российских и мировых практиках;

– создание возможностей для выявления и воспитания талантливой молодежи, построения успешной карьеры в области науки, технологий и технологического предпринимательства;

– формирование эффективной системы управления в области науки, технологий и производства;

– формирование модели международного научно-технического сотрудничества и международной интеграции в области научных исследований и разработок, направленной на защиту национальных интересов Российской Федерации [2].

Инструментами реализации Стратегии научно-технологического развития России являются:

– государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [5];

– национальные проекты (программы), федеральные проекты;

– отраслевые документы стратегического планирования;

– стратегические инициативы президента Российской Федерации в научно-технологической сфере, в том числе важнейшие инновационные проекты государственного значения, научно-технические программы, Национальная технологическая инициатива;

– программа фундаментальных научных исследований и др.

Наряду с базовым стратегическим документом в России принята Концепция международного научно-технического сотрудничества Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации № 1218-р) [6], утверждена Концепция технологического развития на период до 2030 года [7], в рамках которой запланирована реализация ключевых целей (таблица 3).

Таблица 3

Цели технологического развития России на период до 2030 года и критерии их достижения

Цель	Показатели достижения цели
Обеспечение национального контроля над воспроизводством критических и сквозных технологий	– достигнутый уровень технологического суверенитета по видам продукции; – достигнутый уровень развития критических и сквозных технологий (в соответствии с установленным перечнем); – снижение коэффициента технологической зависимости в 2,5 раза; – рост внутренних затрат на исследования и разработки (в сопоставимых ценах) не менее чем на 45 %
Переход к инновационно ориентированному экономическому росту, усиление роли технологий как фактора развития экономики и социальной среды	– рост уровня инновационной активности организаций в 2,3 раза; – рост затрат на инновационную деятельность (в сопоставимых ценах) в 1,5 раза; – рост объема инновационных товаров, работ, услуг (в сопоставимых ценах) в 1,9 раза; – рост числа патентных заявок в 2,4 раза; – увеличение числа зарегистрированных крупных технологических компаний в 5 раз, в том числе малых - в 2,3 раза; – увеличение темпа роста частных инвестиций в малые технологические компании в 3 раза
Технологическое обеспечение устойчивого функционирования и развития производственных систем	– рост несырьевого неэнергетического экспорта (в сопоставимых ценах) в 1,5 раза; – увеличение доли организаций обрабатывающей промышленности, осуществляющих технологические инновации, в 1,6 раза; – увеличение доли высокотехнологичной промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации, в общем объеме потребления такой продукции до 75%; – достижение удельного веса товаров, произведенных с использованием наилучших доступных технологий, до 100% (на промышленных объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, отнесенных к I категории).

Источник: составлено авторами по данным [7]

Достижение технологического лидерства объявлено одной из национальной целей на период до 2030 года [1], в рамках достижения которой реализуются национальный и федеральные проекты, предусмотрено создание инновационных научно-технологических центров, федеральных институтов инновационного развития, осуществление поддержки технологических компаний.

Заключение

Сравнивая Россию и рассмотренные страны в вопросах управления научно-техническим развитием, можно сделать следующие выводы:

– наука рассматривается в качестве основы суверенитета государства, невозможного без развития технологий;

– определение направлений научно-технического развития и выработка стратегий осуществляется на высшем уровне руководства страны;

– усиление роли технологической и инновационной деятельности рассматривается как фактор развития экономики и социальной сферы;

– государственная поддержка компаний, работающих в приоритетных отраслях, создание инновационной инфраструктуры (технопарков, институтов развития, научно-технологических центров и т.п.);

– снижение зависимости от иностранных технологий и обеспечение национального контроля над наукоемкими технологиями при сохранении и развитии международного сотрудничества становится приоритетной целью научно-технической политики.

Литература

1. Указ Президента РФ от 07.05.2024 N 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Электронный ресурс. URL: https://www.consultant.ru/law/hotdocs/84648.html (дата обращения: 10.06.2025)
2. Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // Электронный ресурс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/ (дата обращения: 10.06.2025)
3. Указ Президента РФ от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» // Электронный ресурс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_478980/ (дата обращения: 10.06.2025)
4. Постановление Правительства РФ от 30.04.2021 № 689 (ред. от 22.07.2024) «Об утверждении Положения о Комиссии по научно-технологическому развитию Российской Федерации» // Электронный ресурс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_383638/ (дата обращения: 10.06.2025)
5. Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 № 377 (ред. от 15.05.2025) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Научно-технологическое развитие Российской Федерации» // Электронный ресурс. URL: https://base.garant.ru/72216664/ (дата обращения: 10.06.2025)
6. Распоряжение Правительства РФ от 16.05.2025 № 1218-р «Об утверждении Концепции международного научно-технического сотрудничества Российской Федерации» // Электронный ресурс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_505944/ (дата обращения: 08.06.2025)
7. Распоряжение Правительства РФ от 20.05.2023 № 1315-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» // Электронный ресурс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/ (дата обращения: 10.06.2025)
8. Аржаев Ф. И. Международное научно-техническое сотрудничество: эволюция от партнерства до противостояния // Экономические стратегии. 2024. Т. 26. № 5(197). С. 32-37. https://elibrary.ru/item.asp?id=75174665
9. Бараховский А. С., Михина Е.В., Андреев Д.А. Зарубежные институты развития: опыт участия в проектном финансировании // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. 2024. Т. 10, № 3(39). С. 222-236.
10. Безрукова А. А. «Мягкая сила» политики Китая, Турции, Ирана: оценка потенциального влияния на современную РФ // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2023. Т. 12, № 3(44). Электронный ресурс. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54889547 (дата обращения: 05.06.2025)
11. Белов Ф. Д. Приоритетные направления научно-технологического развития для создания научных консорциумов в России и ЕАЭС // Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "Экон-Информ", 2022. 144 с.
12. Бертош Е. В. Международное научно-техническое сотрудничество в условиях структурных изменений в мировой экономике и усиления конкуренции // Экономическая наука сегодня. 2023. № 17. Электронный ресурс. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=52661610 (дата обращения: 07.06.2025)
13. Дарханов А. И., Борисова Ю. С. Российско-китайское научно-техническое сотрудничество // Интеллектуальный капитал как фактор инновационного развития общества: Монография. Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2023. Электронный ресурс. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54032391 (дата обращения: 05.06.2025)
14. Демидова, С. Е. Факторы обеспечения технологического суверенитета // Экономика, управление и финансы: новые подходы и решения: Тезисы докладов и выступлений Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Донецк, 05–06 февраля 2025 года. Донецк: Донецкий национальный университет, 2025. С. 284-288.
15. Казымов С. Р., Паршинцева Л.С. Исследование эффективности международного сотрудничества в научно-технической сфере // Экономические отношения. 2025. Т. 15, № 1. Электронный ресурс. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=80558043 (дата обращения: 10.06.2025)
16. Михина Е. В. Обеспечение технологического суверенитета России: тенденции и ключевые аспекты // Инновации и инвестиции. 2025. №5. С. 504-508
17. Обзоры инновационной политики ОЭСР: Китай 2008 // Электронный ресурс. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-reviews-of-innovation-policy-china-2008_9789264039827-en.html дата обращения: 09.06.2025)
18. Управление Государственного совета КНР по вопросам создания Национальной группы лидерства в области науки и технологий // Электронный ресурс. URL: https://www.gov.cn/gongbao/content/2018/content_5313927.htm (дата обращения: 09.06.2025)
19. Шугуров М. В. Динамика международного научного сотрудничества в условиях санкций: опыт Ирана // Международные процессы. 2024. Т. 22, № 2(77). Электронный ресурс. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=77097818 (дата обращения: 04.06.2025)
20. Global Innovation Index 2024 // Электронный ресурс. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2024-exec-en-global-innovation-index-2024.pdf (дата обращения: 05.06.2025)
21. Emily S. Weinstein, Channing Lee, Ryan Fedasiuk, Ryan Fedasiuk, Anna Puglisi China's State Key Laboratory System A View into China's Innovation System // Электронный ресурс. URL: https://cset.georgetown.edu/publication/chinas-state-key-laboratory-system/ (дата обращения: 09.06.2025)
22. Science, Technology, and Innovation Basic Plan. March 26, 2021.Government of Japan // Электронный ресурс. URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/sti_basic_plan.pdf (дата обращения: 06.06.2025)

International experience in managing scientific and technological development: priorities and target objectives

Barakhovsky A.S., Mikhina E.V., Lisina M.I.

Financial University at Government of the Russian Federation

The article highlights foreign practices and features of the organization of public administration of scientific and technological development using the example of countries that differ in the level of cultural, historical, socio-economic development, population, geographic and other parameters. The countries selected for generalization of foreign experience included Japan, the People's Republic of China, and the Islamic Republic of Iran. In order to ensure comparability of approaches practiced in different countries in the organization and management of scientific and technological development, the authors selected a number of parameters for comparison: legal regulation, composition of supervisory bodies, target guidelines and indicators of the degree of their implementation, tools for achieving the set objectives. In order to identify common cross-country trends in the management of scientific and technological development processes, the organizational and legal parameters used in the Russian practice of forming technological sovereignty are considered. Based on the results, conclusions are made about the presence of similar aspirations of states to achieve the goals of technological development based on the development of scientific achievements and innovations, ensuring state support and reducing dependence on foreign technologies.

Keywords**:** technological sovereignty, technological leadership, scientific and technological development, critical technologies, innovation, investment, scientific research

References

1. Decree of the President of the Russian Federation of 07.05.2024 N 309 "On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036" // Electronic resource. URL: https://www.consultant.ru/law/hotdocs/84648.html (date of access: 10.06.2025)
2. Decree of the President of the Russian Federation of 28.02.2024 N 145 "On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation" // Electronic resource.

URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/ (date of access: 10.06.2025)
3. Decree of the President of the Russian Federation of 18.06.2024 No. 529 "On approval of priority areas of scientific and technological development and the list of the most important science-intensive technologies" // Electronic resource. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_478980/ (date of access: 10.06.2025)
4. Resolution of the Government of the Russian Federation of 30.04.2021 No. 689 (as amended on 22.07.2024) "On approval of the Regulation on the Commission for Scientific and Technological Development of the Russian Federation" // Electronic resource. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_383638/ (date of access: 10.06.2025)
5. Resolution of the Government of the Russian Federation of 29.03.2019 No. 377 (as amended on 15.05.2025) "On approval of the state program of the Russian Federation "Scientific and Technological Development of the Russian Federation" // Electronic resource. URL: https://base.garant.ru/72216664/ (date of access: 10.06.2025)
6. Order of the Government of the Russian Federation of 16.05.2025 No. 1218-r "On approval of the Concept of international scientific and technical cooperation of the Russian Federation" // Electronic resource. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_505944/ (date of access: 08.06.2025)
7. Order of the Government of the Russian Federation of 20.05.2023 No. 1315-r (as amended on 21.10.2024) "On approval of the Concept of technological development for the period up to 2030" // Electronic resource. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_447895/ (date of access: 10.06.2025)
8. Arzhaev F. I. International scientific and technical cooperation: evolution from partnership to confrontation // Economic strategies. 2024. Vol. 26. No. 5 (197). P. 32-37. https://elibrary.ru/item.asp?id=75174665
9. Barakhovsky A. S., Mikhina E.V., Andreev D.A. Foreign development institutions: experience of participation in project financing // Bulletin of the Tyumen State University. Social, economic and legal research. 2024. Vol. 10, No. 3 (39). P. 222-236.
10. Bezrukova A.A. "Soft power" of the policy of China, Turkey, Iran: assessment of the potential impact on the modern Russian Federation // Azimuth of scientific research: economics and management. 2023. Vol. 12, No. 3 (44). Electronic resource. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54889547 (date of access: 06/05/2025)
11. Belov F.D. Priority areas of scientific and technological development for the creation of scientific consortia in Russia and the EAEU // Moscow: Limited Liability Company "Publishing House "Econ-Inform", 2022. 144 p.
12. Bertosh E. V. International scientific and technical cooperation in the context of structural changes in the global economy and increased competition // Economic science today. 2023. No. 17. Electronic resource. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=52661610 (date of access: 06/07/2025)
13. Darkhanov A. I., Borisova Yu. S. Russian-Chinese scientific and technical cooperation // Intellectual capital as a factor in the innovative development of society: Monograph. Ufa: Limited Liability Company "Aeterna", 2023. Electronic resource. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54032391 (date accessed: 05.06.2025)
14. Demidova, S. E. Factors of ensuring technological sovereignty // Economy, management and finance: new approaches and solutions: Abstracts of reports and speeches of the All-Russian (with international participation) scientific and practical conference, Donetsk, February 5-6, 2025. Donetsk: Donetsk National University, 2025. Pp. 284-288.
15. Kazymov S. R., Parshintseva L. S. Study of the effectiveness of international cooperation in the scientific and technical sphere // Economic relations. 2025. Vol. 15, No. 1. Electronic resource. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=80558043 (date of access: 10.06.2025)
16. Mikhina E. V. Ensuring Russia's Technological Sovereignty: Trends and Key Aspects // Innovations and Investments. 2025. No. 5. Pp. 504-508
17. OECD Innovation Policy Reviews: China 2008 // Electronic resource. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-reviews-of-innovation-policy-china-2008_9789264039827-en.html date of access: 09.06.2025)
18. Office of the State Council of the PRC for the Establishment of a National Science and Technology Leadership Group // Electronic resource. URL: https://www.gov.cn/gongbao/content/2018/content_5313927.htm (accessed: 09.06.2025)
19. Shugurov M. V. Dynamics of international scientific cooperation under sanctions: Iran's experience // International processes. 2024. Vol. 22, No. 2 (77). Electronic resource. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=77097818 (accessed: 04.06.2025)
20. Global Innovation Index 2024 // Electronic resource. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2024-exec-en-global-innovation-index-2024.pdf (date of access: 05.06.2025)
21. Emily S. Weinstein, Channing Lee, Ryan Fedasiuk, Ryan Fedasiuk, Anna Puglisi China's State Key Laboratory System A View into China's Innovation System // Electronic resource. URL: https://cset.georgetown.edu/publication/chinas-state-key-laboratory-system/ (date of access: 09.06.2025)
22. Science, Technology, and Innovation Basic Plan. March 26, 2021.Government of Japan // Electronic resource. URL: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/sti_basic_plan.pdf (Accessed: 06.06.2025)

Китайский опыт формирования технологического суверенитета: уроки для России

Бекулова Сузанна Робертиновна
младший научный сотрудник Института финансово-промышленной политики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, SRBekulova@fa.ru

Морева Евгения Львовна
кандидат экономических наук, заместитель директора Института финансово-промышленной политики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ELMoreva@fa.ru

В работе анализируется китайский опыт формирования технологического суверенитета в условиях глобальной технологической конкуренции. Анализируя эволюцию научно-технологической политики Китая от реформ Дэн Сяопина до стратегии «двойной циркуляции», автор выделяет ключевые механизмы: поэтапный переход от технологического заимствования к самостоятельным инновациям, создание комплексной системы государственных программ («Искра», «Факел», «Сделано в Китае 2025»), а также последовательное увеличение инвестиций в НИОКР до 2,6% ВВП. Особое внимание уделяется современным приоритетам 14-й пятилетки, включая развитие семи стратегических направлений, цифровизацию экономики и переориентацию на внутренний рынок. Показано, как Китай, занимающий второе место в мире по объёму исследований, сочетает рыночные механизмы с государственным планированием. В результате анализа китайского опыта формирования технологического суверенитета выявлены практики, которые могут быть использованы в России, в том числе, реформа управления НИОКР, кадровая политика, международное сотрудничество и минимизация санкционных рисков.

Ключевые слова: промышленная политика, технологический суверенитет, научно-технологическое развитие, наука, инновации, промышленность, китайская промышленность.

Статья подготовлена на основе материалов НИР, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету.

Введение

Геополитическая напряженность и цифровая трансформация экономики ведут к тому, что технологический суверенитет становится ключевым фактором национальной безопасности, экономической устойчивости и политической независимости. Под технологическим суверенитетом понимается способность государства обеспечивать развитие, внедрение и контроль критически важных технологий. Страны, способные обеспечить контроль над ключевыми технологиями, получат преимущество в XXI веке, тогда как зависимость от импорта критических решений может привести к потере суверенитета в долгосрочной перспективе. В современном мире эта концепция приобретает особую актуальность, поскольку технологическое доминирование напрямую влияет на геополитическое положение стран. Практически все ведущие страны мира реализуют стратегии, направленные на укрепление технологического суверенитета.

В условиях ограничения импорта продукции обрабатывающих производств на первый план выходит задача формирования промышленной, научно-технической и научно-технологической политики, направленной на формирование технологического суверенитета. Для разработки такой стратегии целесообразно проведение анализа опыта формирования технологического суверенитета стран, преуспевших в данном направлении. Это определило цель настоящего исследования - анализ китайского опыта формирования технологического суверенитета и возможностей его использования в России.

Китайский опыт формирования технологического суверенитета

Реформы Дэн Сяопина (1978 г.) заложили основу технологического суверенитета Китая, открыв экономику для внешнего мира, частного сектора и иностранных инвестиций. Модернизация затронула сельское хозяйство, промышленность, оборону и науку. С 1978 года Национальные конференции по науке и технике стали ключевой площадкой для разработки стратегий, включённых в пятилетние планы [1].

В 1980-х иностранные инвестиции стали основным источником финансирования НИОКР. Китай привлекал их через льготы (отмена пошлин, НДС) и требования по трансферу технологий. Однако зависимость от экспортно-ориентированных иностранных предприятий создавала риски для технологической безопасности [2-3].

В 1985 г. КПК утвердила стратегию развития на основе самообеспечения и мировых технологий. С конца 1980-х внедрялись госпрограммы поддержки инноваций:

- «Искра» – модернизация сельского хозяйства;
- «Факел» – развитие инновационной среды;
- «863» – НИОКР в высокотехнологичных отраслях [4-5].

Реализация данных программ указывает на понимание необходимости снятия ограничений, связанных с зависимостью от западных технологий, посредством развития национальной научно-технологической базы [6-7].

В 1995 г. принята стратегия «Возрождение Китая через науку и образование», акцентирующая коммерциализацию НИОКР и развитие высоких технологий. Программа «995» укрепила военно-технический суверенитет, используя опыт СССР и Европы [4].

С 2000-х гг. наука и технологии стали главным драйвером роста. В 2006 г. принят долгосрочный план развития до 2020 г., а в 2012 г. пятая пленарная сессия XVIII съезда КПК поставила инновационное развитие в центр всех направлений национального развития и приняла следующие решения относительно общего направления процесса: 1) от «марша к науке» к «разрыву с традициями для достижения скачков в развитии»; 2) от парадигмы «наука и технологии - одна из производительных сил Китая» к парадигме «наука и технологии - главная производительная сила Китая»; 3) от стратегии «возрождения Китая через науку и образование» к повышению способности к независимым инновациям; 4) от строительства инновационного государства к концепции «инновационно-движимого развития», а затем к позиции «приверженности инновационному развитию, формированию мирового лидерства, основанного на инновациях, и максимизации преимуществ первопроходца» [4, 8].

В 2015 году запущена программа «Сделано в Китае 2025», которая стала важным этапом новой научно-технической политики. Программа

представляет собой первую часть серии стратегических десятилетних инициатив, направленных на долгосрочное комплексное промышленное развитие страны, создание мирового инновационного центра, достижение глобального лидерства в передовых технологических направлениях [9-10]. Приоритет в повышении производственных возможностей отдавался развитию 10 ключевых отраслей. Программа обозначила 9 стратегических задач для достижения цели (см. рисунок 1).

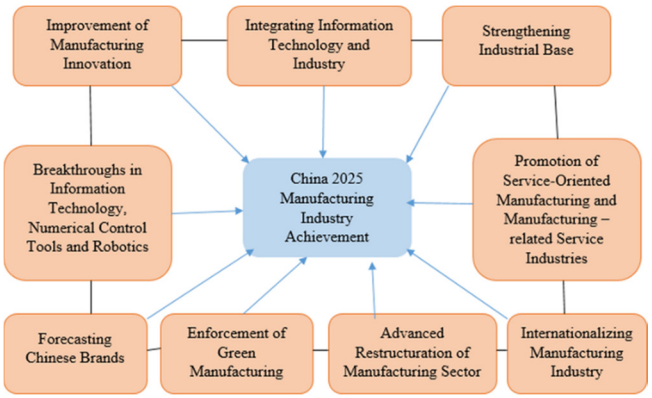


Рисунок 1 – Задачи программы «Сделано в Китае 2025»
Источник: [11].

Пути достижения целей программы включали укрепление промышленной базы, стимулирование инноваций, цифровизацию производства и глобализацию китайской промышленности. Для этого предусматривались реформы управления, финансовая поддержка, налоговое регулирование, развитие МСП и международная интеграция [9, 12].

Нарастание геополитической напряженности, торговая война с США, коронакризис способствовали формированию тренда на технологический суверенитет [13]. В этих условиях 14-ая пятилетняя программа социально-экономического развития Китая на 2021-2025 гг. в дополнение к инициативам, изложенным в «Сделано в Китае 2025», обозначена необходимость снижения к минимуму зависимости от импорта технологий посредством индустриальной модернизации, достижения лидерства в стратегически важных отраслях, прикладных и фундаментальных исследованиях [14].

В 14-й пятилетней программе Китая особое внимание уделяется сбалансированному развитию науки, технологий и промышленности для достижения технологического суверенитета. В качестве условий национальной безопасности и экономического роста предусмотрена реализация стратегических проектов в семи ключевых областях, включая искусственный интеллект, биомедицину и современные энергосистемы. Программа предусматривает создание сети национальных лабораторий и поддержку инновационных научно-исследовательских учреждений. Особый акцент делается на увеличении финансирования фундаментальных исследований в отраслях, где Китай традиционно отставал [12, 15]. Согласно плану, ежегодные расходы на научные исследования должны увеличиваться на 7%, количество патентов - удвоиться, а доля цифровой экономики в ВВП должна достичь 10% к 2025 году [16].

Центральным понятием четырнадцатой пятилетки Китая стала стратегия «двойной циркуляции» (shuāng xún huán, dual circulation), направленная на повышение вклада внутреннего рынка в экономическое развитие страны [17]. Ожидается, что переориентация производства на внутренний рынок будет проходить при сохранении достаточного уровня открытости для внешнеэкономической деятельности, международных инвестиций и торговли. Прежним драйверам внешнего экономического роста (расширение экспорта, внешнеэкономическое взаимодействие) в новой стратегии отводится вспомогательная роль. Стратегия «двойной циркуляции» предполагает, что в среднесрочной перспективе внутренний контур получит приоритет над «внешним» контуром [17]. Для достижения целей стратегии предполагается проведение мероприятий направленных на: 1) снижение зависимости от внешнего рынка как движущего фактора экономического роста посредством стимулирования внутреннего потребления; 2) закрепление за Китаем статуса мировой производственной сверхдержавы в части производства высокотехнологичной продукции; 3) повышение уровня технологической безопасности в ключевых отраслях посредством повышения инновационной активности; 4) обеспечение надежного доступа к ключевым ресурсам путем диверсификации цепочек поставок и инвестирования в конкретные секторы [12]. Следует отметить, что стратегия «двойной циркуляции» преследует цели полной автаркии, однако по мере ее реализации ожидается возрастание независимости Китая от внешних рынков [18].

Проведенный анализ трансформации политики научно-технологического развития Китая свидетельствует о том, что с каждым новым документом все больше подчеркивается необходимость укрепления технологического суверенитета страны. В стратегических документах подчеркивается важность и взаимосвязь научного, инновационного и технологического развития в обеспечении технологического суверенитета страны. Упор на научно-технологическое развитие в достижении и поддержании технологического суверенитета подтверждается статистическим данными.

Китай занимает второе место в мире по объёму внутренних расходов на НИОКР, уступая только США (см. рисунок 2).

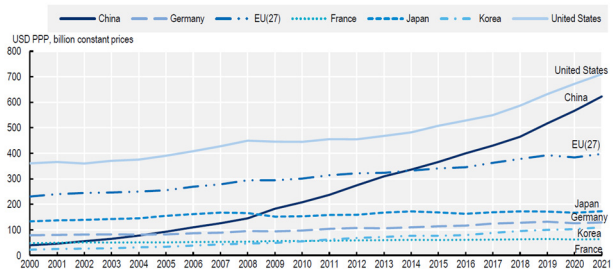


Рисунок 2 - Валовые внутренние расходы на НИОКР, 2000–2021 гг., млрд. долл. США (ППС)
Источник: [12].

Данные рисунка 2 свидетельствуют о том, что по объему расходов на НИОКР Китай обогнал ЕС еще в 2014 году. При этом показатель увеличился с 1,71% ВВП в 2010 году до 2,6% ВВП в 2023 году [19]. По итогам 2023 года расходы Китая на НИОКР составили более 3,3 трлн юаней (около $458,5 млрд), увеличившись в годовом выражении на 8,1% [19]. Масштаб расходов Китая на НИОКР свидетельствует о наличии необходимой критической массы для осуществления инноваций на высоком уровне. Следует отметить, что главным источником финансирования НИОКР в Китае является коммерческий сектор, его вклад увеличился с 60% в 2000 году до 76,6% в 2020 году [12]. Доля государственного финансирования, напротив, снизилась с 31,5% в 2000 году до 15,7% в 2020 году. На ВУЗы приходится 7-9% совокупного финансирования в период 2000-2020 гг. [12, 20]

Научный персонал Китая в 2020 году составил 2,28 млн человек и значительно превысил показатели ЕС (1,89 млн) и США (1,59 млн). При этом остается потенциал для его дальнейшего роста, так как плотность исследователей в Китае (3 исследователя на 1000 занятых) ниже, чем в развитых странах [12].

Расходы Китая на НИОКР, а также увеличение числа специалистов способствовали значительному росту количества научных публикаций и улучшению их качества (см. рисунок 3).

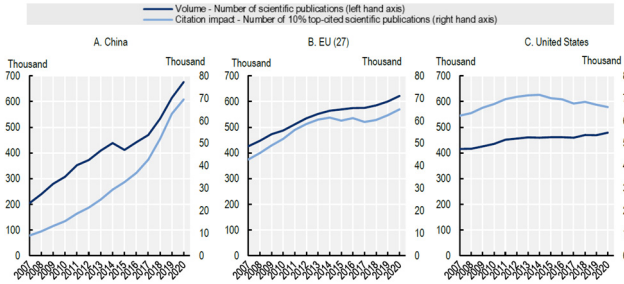


Рисунок 3 – Динамика публикационной активности ученых и цитируемости научных публикаций
Источник: [12].

Данные рисунка 3 свидетельствуют о том, что в 2020 году Китай обошел ЕС и США по общему количеству опубликованных научных статей и цитируемости научных публикаций.

Положительная динамика наблюдается и в патентной активности. Доля Китая в международных патентных семействах IP5 увеличилось с 1% в 1998-2000 гг. до 13% в период 2017–2019 гг. [21]

Китай занимает лидерские позиции в освоении и развитии передовых технологий. В их числе: искусственный интеллект (AI), 5G, аккумуляторы и возобновляемая энергетика.

Таким образом, Китай демонстрирует успехи в научно-технологическом развитии, сочетая государственное планирование с рыночными механизмами. Его амбиции стать технологической сверхдержавой к 2049 году подкрепляются масштабными инвестициями и стратегическим упором на

технологический суверенитет. В отличие от США и ЕС, Китай стремится к максимально широкой технологической независимости, а не к фокусу на отдельных секторах. Поддержание и укрепление технологической самостоятельности происходит путем гармоничного развития промышленного базиса и собственной научно-технологической сферы по трем направлениям: сохранение и укрепление конкурентных преимуществ; решение проблем в отстающих секторах; лидерство в новых технологических направлениях [22]. Достижение этих целей предполагает: использование смешанной системы управления, сочетающей элементы рыночной экономики и государственного контроля; поддержку инноваций через инициативы и специальные программы; применение субсидий для ключевых экономических игроков.

При этом следует отметить, что в реализации намеченных целей, Китай сталкивается с рядом вызовов. Несмотря на прогресс, Китай остаётся зависимым от иностранных технологий, особенно в производстве передовых полупроводников. Кроме того, ограничения со стороны США (например, экспортный контроль) создают риски для китайских технологических компаний.

Китайский опыт поддержания технологического суверенитета посредством сбалансированного развития науки, техники и промышленности может быть полезен для России в части:

- трансформации механизмов управления научно-технологическим развитием путем развития системы стратегического планирования, увязывающей макроэкономические показатели с приоритетами научно-технологического развития;

- политики повышения кадрового потенциала путем увеличения финансирования НИОКР и образовательных программ, а также привлечения специалистов из-за рубежа и усиление подготовки отечественных кадров;

- расширения международного сотрудничества с дружественными странами путем создания совместных технологических проектов и обмена знаниями;

- повышения степени использования национальной валюты в расчётах и развитие логистических цепочек для минимизации влияния санкций.

Заключение

Таким образом, Китай демонстрирует успехи в научно-технологическом развитии, сочетая государственное планирование с рыночными механизмами. Поддержание и укрепление технологической самостоятельности происходит путем гармоничного развития промышленного базиса и собственной научно-технологической сферы по трем направлениям: сохранение и укрепление конкурентных преимуществ; решение проблем в отстающих секторах; лидерство в новых технологических направлениях.

Китайский опыт поддержания технологического суверенитета посредством сбалансированного развития науки, техники и промышленности может быть полезен для России в части: 1) трансформации механизмов управления научно-технологическим развитием путем развития системы стратегического планирования, увязывающей макроэкономические показатели с приоритетами научно-технологического развития; 2) расширения международного сотрудничества с дружественными странами путем создания совместных технологических проектов и обмена знаниями; 3) политики повышения кадрового потенциала путем увеличения финансирования НИОКР и образовательных программ, а также привлечения специалистов из-за рубежа и усиление подготовки отечественных кадров; 4) повышения степени использования национальной валюты в расчётах и развитие логистических цепочек для минимизации влияния санкций.

Литература

1. OECD Reviews of Innovation Policy: China. 2008. 646 p. URL: www.oecd.org/sti/innovation/reviews/china. ISBN 978-92-64-03981-0.

2. Направления экономических реформ в Китае: 1978 год – современность. Часть II. Инвестиции, политика «открытых дверей», развитие инфраструктуры и привлечение соотечественников. URL: https://imrs.uz/publications/articles-and-abstracts/china (дата обращения: 26.04.2025).

3. Феномен экономического развития Китая / Жуджунь Д., Ковалев М.М., Новик В.В. – 2008.

4. Akhilesh, K. (2024). Political Economy of STI in China: Analyzing Official Discourse on Science, Technology and Innovation-Driven Development in the Contemporary China. *BRICS Journal of Economics*, 5(2), 131–154. https://doi.org/10.3897/brics-econ.5.e120897.

5. Ясинский В.А., Кожевников М.Ю. Борьба за технологический суверенитет: опыт Китая и уроки для России // *Проблемы прогнозирования*. 2023. № 5 (200). С. 196–209. DOI: 10.47711/0868-6351-200-196-209.

6. Fu X., Woo W.T., Hou J. Technological Innovation Policy in China: the Lessons, and the Necessary Changes ahead // *Economic Change and Restructuring*. 2016. Vol. 49. Pp. 139–157. URL: https://doi.org/10.1007/s10644-016-9186-x (дата обращения: 26.04.2025).

7. Kroll H., Frietsch R. China's changing role in global science and innovation. *Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis*. 2022. No. 73. 31 p. URL: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cci/innovation-systems-policy-analysis/2022/discussionpaper_73_2022.pdf (дата обращения: 26.04.2025).

8. Кашин В.Б. Перерыв подходит к концу? // *Россия в глобальной политике*. 2018. № 6.

9. OECD (2017). China and the next production revolution. In *The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/9789264271036-16-en.

10. Zenglein M., Holzmann A. (2019). Evolving Made in China 2025 China's industrial policy in the quest for global tech leadership. *MERICS Papers on China*, No. 8. MERICS. URL: https://merics.org/sites/default/files/2020-04/MPOC%20Made%20%20in%20China%202025.pdf (дата обращения: 26.04.2025).

11. Beraud J.-J., Xicang Z., Jiying W. (2022). Revitalization of Chinese's manufacturing industry under the carbon neutral goal. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 66462–66478. https://doi.org/10.1007/s11356-022-20530-5.

12. OECD (2023). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023: Enabling Transitions in Times of Disruption*. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/0b55736e-en.

13. Arcesati R., Hors I., Schwaag Serger S. (2021). Sharpening Europe's approach to engagement with China on science, technology and innovation. *MERICS workshop input paper*. MERICS. URL: https://merics.org/sites/default/files/2021-12/211222_MERICS%20STI%20paper_final.pdf (дата обращения: 26.04.2025).

14. Grünberg N., Brussee V. (2021). China's 14th Five-Year Plan – strengthening the domestic base to become a superpower. URL: https://merics.org/en/short-analysis/chinas-14th-five-yearplan-strengthening-domestic-base-become-superpower (дата обращения: 26.04.2025).

15. China Power Team (2021). Will the Dual Circulation Strategy Enable China to Compete in a Post-Pandemic World? *China Power*. URL: https://chinapower.csis.org/china-covid-dualcirculation-economic-strategy (дата обращения: 26.04.2025).

16. Xinhua News Agency (2021). The Chinese Communist Party Central Committee and the State Council Publish National Standardization Development Outline. *Original CSET translation*. URL: https://cset.georgetown.edu/publication/the-chinese-communist-party-central-committee-andthe-state-council-publish-the-national-standardization-development-outline (дата обращения: 26.04.2025).

17. Бекулова С.Р. Развитие промышленных отраслей, ориентированных на внутренний рынок, в условиях санкций: перспективы применения опыта Китая в России // *Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий*. - 2023. - № 12(3). – С. 67–73. https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-3-67-73.

18. Bilgin E., Loh A. (2021). Techno-nationalism: China's bid for global technological leadership. URL: https://blogs.lse.ac.uk/cff/2021/09/28/techno-nationalism-chinas-bid-for-globaltechnological-leadership/ (дата обращения: 26.04.2025).

19. Китай в 2023 году потратил на НИОКР более $458 млрд // *Ведомости*. URL: https://www.vedomosti.ru/politics/articles/2024/03/06/1023890-kitai-potratil-na-niokr-bolee-458-mlrd (дата обращения: 21.04.2025).

20. OECD R&D statistics, September 2022. *OECD Main Science and Technology Indicators Database*. URL: http://oe.cd/msti (дата обращения: 26.04.2025).

21. OECD, STI Micro-data Lab: Intellectual Property Database. URL: http://oe.cd/ipstats (дата обращения: 26.04.2025).

22. Jin E. (2025). A Policymaker's Guide to China's Technology Security Strategy. *Information Technology & Innovation Foundation*. URL: https://itif.org/publications/2025/02/18/a-policymakers-guide-to-chinas-technology-security-strategy/ (дата обращения: 21.04.2025).

China's Experience of Forming Technological Sovereignty: Lessons for Russia

Bekulova S.R., Moreva E.L.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article analyzes the Chinese experience of forming technological sovereignty as a model for the development of national innovation systems in the context of global technological competition. Analyzing the evolution of China's scientific and technological policy from

Deng Xiaoping's reforms to the «dual circulation» strategy, the author identifies key mechanisms: a gradual transition from technological borrowing to independent innovation, the creation of a comprehensive system of state programs, as well as a consistent increase in investment in R&D to 2.6% of GDP. Particular attention is paid to the modern priorities of the 14th Five-Year Plan, including the development of seven strategic areas, digitalization of the economy and reorientation to the domestic market. It is shown how China, which ranks second in the world in terms of research volume, combines market mechanisms with state planning. As a result of the analysis of the Chinese experience of forming technological sovereignty, practices that can be used in Russia are identified, including R&D management reform, personnel policy, international cooperation and minimization of sanctions risks.

Keywords: industrial policy, technological sovereignty, scientific and technological development, science, innovation, industry, chinese industry.

References

1. OECD Reviews of Innovation Policy: China. 2008. 646 p. URL: www.oecd.org/sti/innovation/reviews/china. ISBN 978-92-64-03981-0.
2. Directions of Economic Reforms in China: 1978 to the Present. Part II. Investments, the «Open Door» Policy, Infrastructure Development, and Attracting Compatriots. URL: https://imrs.uz/publications/articles-and-abstracts/china (accessed: 26.04.2025).
3. The Phenomenon of China's Economic Development / Zhu Jun D., Kovalev M.M., Novik V.V. – 2008.
4. Akhilesh, K. (2024). Political Economy of STI in China: Analyzing Official Discourse on Science, Technology and Innovation-Driven Development in the Contemporary China. *BRICS Journal of Economics*, 5(2), 131–154. https://doi.org/10.3897/brics-econ.5.e120897.
5. Yasinsky V.A., Kozhevnikov M.Yu. The Struggle for Technological Sovereignty: China's Experience and Lessons for Russia. *Studies on Russian Economic Development*, 2023, No. 5 (200), pp. 196–209. DOI: 10.47711/0868-6351-200-196-209.
6. Fu X., Woo W.T., Hou J. Technological Innovation Policy in China: The Lessons and the Necessary Changes Ahead. *Economic Change and Restructuring*, 2016, Vol. 49, pp. 139–157. URL: https://doi.org/10.1007/s10644-016-9186-x.
7. Kroll H., Frietsch R. China's Changing Role in Global Science and Innovation. *Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation Systems and Policy Analysis*, 2022, No. 73, 31 p. URL: https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cci/innovation-systems-policy-analysis/2022/discussionpaper_73_2022.pdf.
8. Kashin V.B. Is the Break Coming to an End? *Russia in Global Affairs*, 2018, No. 6.
9. OECD (2017). China and the Next Production Revolution. In *The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/9789264271036-16-en.
10. Zenglein M., Holzmann A. (2019). Evolving Made in China 2025: China's Industrial Policy in the Quest for Global Tech Leadership. *MERICS Papers on China*, No. 8. MERICS. URL: https://merics.org/sites/default/files/2020-04/MPOC%20Made%20%20in%20China%202025.pdf.
11. Beraud J.-J., Xicang Z., Jiying W. (2022). Revitalization of China's Manufacturing Industry Under the Carbon Neutral Goal. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, pp. 66462–66478. https://doi.org/10.1007/s11356-022-20530-5.
12. OECD (2023). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023: Enabling Transitions in Times of Disruption*. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/0b55736e-en.
13. Arcesati R., Hors I., Schwaag Serger S. (2021). Sharpening Europe's Approach to Engagement with China on Science, Technology and Innovation. *MERICS Workshop Input Paper*. MERICS. URL: https://merics.org/sites/default/files/2021-12/211222_MERICS%20STI%20paper_final.pdf.
14. Grünberg N., Brussee V. (2021). China's 14th Five-Year Plan – Strengthening the Domestic Base to Become a Superpower. URL: https://merics.org/en/short-analysis/chinas-14th-five-yearplan-strengthening-domestic-base-become-superpower.
15. China Power Team (2021). Will the Dual Circulation Strategy Enable China to Compete in a Post-Pandemic World? *China Power*. URL: https://chinapower.csis.org/china-covid-dualcirculation-economic-strategy.
16. Xinhua News Agency (2021). The Chinese Communist Party Central Committee and the State Council Publish the National Standardization Development Outline. *Original CSET Translation*. URL: https://cset.georgetown.edu/publication/the-chinese-communist-party-central-committee-and-the-state-council-publish-the-national-standardization-development-outline.
17. Bekulova S.R. (2023). Development of Domestic Market-Oriented Industries Under Sanctions: Prospects for Applying China's Experience in Russia. *Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technologies*, 12(3), pp. 67–73. https://doi.org/10.24412/2225-8264-2023-3-67-73.
18. Bilgin E., Loh A. (2021). Techno-Nationalism: China's Bid for Global Technological Leadership. URL: https://blogs.lse.ac.uk/cff/2021/09/28/techno-nationalism-chinas-bid-for-global-technological-leadership/.
19. China Spent Over $458 Billion on R&D in 2023. *Vedomosti*. URL: https://www.vedomosti.ru/politics/articles/2024/03/06/1023890-kitai-potratil-na-niokr-bolee-458-mlrd (accessed: 21.04.2025).
20. OECD R&D Statistics, September 2022. *OECD Main Science and Technology Indicators Database*. URL: http://oe.cd/msti.
21. OECD, STI Micro-data Lab: Intellectual Property Database. URL: http://oe.cd/ipstats.
22. Jin E. (2025). A Policymaker's Guide to China's Technology Security Strategy. *Information Technology & Innovation Foundation*. URL: https://itif.org/publications/2025/02/18/a-policymakers-guide-to-chinas-technology-security-strategy/ (accessed: 21.04.2025).

Риски рынка цифровых валют и стратегии их преодоления

Ван Чжичжун
аспирант, Международный центр магистратуры и докторантуры, Азербайджанский государственный экономический университет, wzz6599@gmail.com

С быстрым развитием рынка цифровых валют он приобретает все большее значение в мировой финансовой системе. Статья посвящена анализу ключевых рисков, с которыми сталкивается рынок цифровых валют. Особое внимание уделяется причинам возникновения этих рисков, включая децентрализованную природу блокчейн-технологии, фрагментарность регулирования и иррациональное поведение участников рынка. Цель исследования — выявить основные уязвимости в управлении цифровыми валютами и предложить эффективные стратегии по их преодолению. В данном исследовании используется сочетание обзора литературы и сравнительного исследования для изучения характеристик рисков на рынке цифровых валют с глобальной точки зрения. В результате анализа установлено, что существующие механизмы регулирования не способны эффективно сдерживать трансграничные риски и обеспечивать финансовую стабильность. В качестве решений предлагается разработка единой международной нормативной базы, создание международной платформы для мониторинга незаконных операций, усиление технической безопасности через аудит смарт-контрактов и стандартизацию криптографических алгоритмов. Кроме того, подчеркивается необходимость повышения финансовой грамотности инвесторов и формирования ответственного инвестиционного поведения. Выводы исследования подчеркивают необходимость комплексного подхода, сочетающего правовые, технические и поведенческие меры для устойчивого развития рынка цифровых валют.
Ключевые слова: Рынок цифровых валют, Управление рисками, Регуляторная структура, Техническая безопасность, Трансграничные транзакции, Финансовая стабильность, Рыночная волатильность.

Введение

С развитием цифровых технологий и ростом интереса к децентрализованным финансовым инструментам рынок цифровых валют стремительно набирает обороты, занимая всё более значимое место в мировой финансовой системе. Однако вместе с ростом появляются и серьёзные риски, связанные с отсутствием унифицированного регулирования, технологическими уязвимостями и иррациональным поведением участников.В связи с этим возрастает необходимость комплексного анализа рисков цифровых валют, выявления их источников и разработки практических рекомендаций по минимизации потенциальных угроз как на национальном, так и на международном уровнях. Настоящее исследование направлено на анализ ключевых угроз, стоящих перед рынком цифровых валют, с целью выявления его уязвимостей и разработки эффективных стратегий управления рисками в условиях глобализации и цифровизации экономики.

Материалы и методы. Методологической основой статьи являются научные методы, направленные на объективный факторный анализ рисков цифровых валют. Использована комбинация когнитивных методов — анализ, синтез, индукция и дедукция. Применён комплексный подход, включающий изучение технических и институциональных особенностей цифровых валют, а также сравнительный анализ международных практик регулирования. Методология основана на обзоре литературы и сравнительном исследовании, что позволило выявить основные риски и оценить подходы к их управлению на глобальном уровне.

Литературный обзор. С быстрым развитием цифровых валют значительно возрос интерес научного сообщества к изучению рисков, особенностей регулирования и направлений развития данной сферы. В литературе представлены различные аспекты проблемы, начиная от экономической природы криптовалют и заканчивая правовыми и техническими вызовами их интеграции в финансовую систему. Ряд авторов акцентирует внимание на ключевых рисках, связанных с цифровыми деньгами. Сопоставление всех этих исследований показывает, что ключевыми вызовами для устойчивого развития цифровых валют остаются недостаточная правовая определенность, высокий уровень волатильности и технические уязвимости. Таким образом, анализ литературы демонстрирует необходимость комплексного подхода к управлению рисками цифровых валют, объединяющего правовые, экономические и технологические меры, что полностью согласуется с целями настоящего исследования.

Результаты. Проведённый анализ выявил три основных направления рисков цифровых валют: регуляторные, технологические и поведенческие. Отсутствие единого международного регулирования затрудняет борьбу с трансграничными угрозами. Технические риски связаны с уязвимостью протоколов, недостаточной проверкой смарт-контрактов и отсутствием криптографических стандартов. Кроме того, низкий уровень финансовой грамотности инвесторов способствует нестабильности и усиливает кризисы ликвидности. Чтобы снизить эти риски, рекомендуется разработать эффективный регуляторный механизм, усилить международное сотрудничество и обмен информацией между надзорными органами, повысить уровень технической защиты, а также проводить образовательные мероприятия для участников рынка.

Обсуждение. Рынок цифровых валют - это глобальный открытый финансовый рынок, основанный на технологии блокчейн и децентрализованных финансовых концепциях, включающий различные цифровые валюты и различные активы, контракты и торговые операции, связанные с этими цифровыми валютами.

1. Обзор рисков на рынке цифровых валют

Рынок цифровых валют, являющийся важной частью финтех-сектора, в последние годы демонстрирует бурное развитие. Однако по сравнению с традиционными финансовыми рынками рынок цифровых валют сталкивается с более сложными и разнообразными рисками. Эти риски не только угрожают безопасности активов инвесторов, но и создают проблемы для стабильной работы финансового рынка в целом.

Наиболее заметным риском является риск волатильности цен. Цена цифровых валют часто значительно колеблется в течение короткого периода времени, и такие резкие колебания подвергают инвесторов огромному

риску потерь. Когда рыночная цена растет, инвесторы стремятся добавить дополнительные средства, а когда рынок падает, они стремятся продать, что приводит к потере капитала. Крайняя волатильность цен не только влияет на распределение активов и инвестиционные решения инвесторов, но и негативно сказывается на здоровом развитии рынка цифровых валют [1, с. 19]. Риск волатильности цен может также спровоцировать системный риск: когда большое количество инвесторов понесет значительные потери в результате обвала цен, они потеряют доверие к рынку, что, в свою очередь, вызовет масштабные продажи, еще больше усугубив падение цен и создав порочный круг.

Помимо риска волатильности цен, не менее важной проблемой для рынка цифровых валют является технологический риск. Работа цифровых валют опирается на сложные информационные технологии и сетевые системы, и безопасность этих технических систем напрямую связана с безопасностью активов инвесторов. Одним из проявлений технологических рисков являются системные сбои: из-за частых и сложных операций с цифровыми валютами в торговой системе могут возникать такие проблемы, как задержки и сбои, что скажется на опыте и эффективности торговли инвесторов. Более серьезными являются хакерские атаки, которые время от времени происходят, и хакеры проникают на торговые платформы или кошельки различными способами, чтобы украсть активы пользователей. Уязвимости смарт-контрактов также являются важным аспектом технологических рисков [2, с. 165]. Смарт-контракты, являясь автоматически исполняемыми договорами, могут иметь лазейки в написании и работе кода, и эти лазейки могут быть использованы хакерами, что приведет к потере активов или краже средств. Технические риски не только наносят ущерб интересам инвесторов, но и подрывают доверие участников рынка к рынку цифровых валют и препятствуют его дальнейшему развитию.

Регуляторный риск также является важным риском, который нельзя игнорировать на рынке цифровых валют. Во всем мире существуют значительные различия в политике регулирования цифровых валют в разных странах и регионах. Некоторые страны придерживаются более открытого и всеохватывающего отношения к цифровым валютам и разработали соответствующую нормативно-правовую базу, способствующую здоровому развитию рынка, в то время как другие придерживаются осторожного или даже запретительного отношения к цифровым валютам, строго ограничивая торговлю и использование цифровых валют. Отсутствие единообразия в политике регулирования привело к возникновению пробелов и отставаний на рынке цифровых валют [3, с. 48]. Пробелы в регулировании приводят к тому, что на рынке отсутствуют эффективные регулятивные ограничения в определенных областях, и некоторые недобросовестные элементы могут воспользоваться этими лазейками для осуществления незаконной деятельности, что не только подрывает стабильность финансового рынка, но и представляет угрозу для социальной безопасности. В то же время отставание в регулировании приводит к тому, что рынок не может своевременно и эффективно реагировать на возникающие риски и вызовы. Различия в политике регулирования в разных странах могут также затруднять трансграничную координацию регулирования, что усугубляет сложность и неопределенность рынка [4, с. 69].

2. Причины риска на рынке цифровых валют

Децентрализованный характер технологии блокчейн, лежащей в основе цифровых валют, делает традиционные механизмы финансового регулирования чрезвычайно сложными. Децентрализация не предполагает наличия единого центрального контролирующего органа, который бы следил за транзакциями или движением средств, и хотя этот механизм повышает конфиденциальность и автономность транзакций, он также ослабляет эффективный надзор за рынком со стороны государства или регулирующих органов [5, с. 33]. Когда операции с цифровыми валютами больше не проводятся через традиционные финансовые учреждения и банковские каналы, поток средств становится трудно отследить, и резко возрастает число таких незаконных действий, как отмывание денег и уклонение от уплаты налогов. Анонимность и несанкционированность, обеспечиваемые самой технологией блокчейн, хотя и обеспечивают гарантии с технической точки зрения, также открывают возможности для незаконного поведения. Система регулирования не полностью адаптирована к этой новой технологической среде, что затрудняет эффективное реагирование на изменение динамики рынка и рисков.

Различия в регулировании на национальном уровне и трудности в международном сотрудничестве в области регулирования еще больше усугубляют риски на рынке цифровых валют. В глобальном масштабе существуют значительные различия в политике регулирования цифровых валют в разных странах. Такие различия в политике усложняют международную координацию регулирования и повышают сложность трансграничного регулирования. В некоторых странах свободная политика регулирования и поощрение цифровых валют привели к быстрому развитию некоторых финансовых институтов и предприятий, однако в этих странах зачастую отсутствуют адекватные механизмы предотвращения и контроля рисков, и они стали местом проведения рискованных операций и отмывания денег [6, с. 54]. Когда в одной стране принимается жесткое регулирование цифровых валют, инвесторы могут уйти в другую страну с более слабым регулированием, и появление этого явления еще больше усугубляет возможность трансграничной передачи рисков. Отсутствие эффективного глобального механизма сотрудничества регуляторов затрудняет эффективный мониторинг и реагирование на риски, а локальные кризисы на рынке цифровых валют часто быстро перерастают в глобальные финансовые риски.

Иррациональное поведение рынка и чрезмерная сложность финансовых продуктов являются одними из основных причин нынешней повышенной волатильности на рынке цифровых валют. Хотя цифровые валюты, по сути, существуют для создания децентрализованных платежных систем, не основанных на доверии, участники рынка часто рассматривают их как высокорискованные спекулятивные инструменты. Иррациональное поведение инвесторов, шумиха в социальных сетях, эффект знаменитостей и другие факторы привели к формированию аномальных цен [7, с. 239]. В такой рыночной среде многие инвесторы не понимают внутренней ценности цифровых валют и, скорее всего, слепо следуют за трендом и стремятся получить краткосрочную прибыль, что делает рынок склонным к переоценке и чрезмерному раздуванию. Злоупотребление рынком деривативов и операции с высокой долей заемных средств еще больше увеличивают риск волатильности на рынке. Операции с высокой долей заемных средств усиливают риски инвесторов и чреваты масштабными кризисами в случае волатильности цен на рынке. Чрезмерное развитие рынка деривативов искажает истинную стоимость рынка, что еще больше усугубляет возникновение кризисов и делает рынок более уязвимым.

3. Стратегии борьбы с рисками рынка цифровых валют

Во-первых, решающее значение имеет создание регулятивного уровня. Децентрализованный и глобализованный характер рынка цифровых валют не позволяет традиционным средствам регулирования справиться с его сложностью. Поэтому необходимо создать единую и глобализованную систему нормативных правил, а также уточнить границы ответственности участников рынка. К таким участникам относятся биржи, инвесторы, участники проектов и т. д., и каждый из них должен нести соответствующую ответственность в рамках правил [8, с. 16]. Разъяснение ответственности позволит снизить уровень неадекватного поведения на рынке, повысить прозрачность рынка и его стабильность. Регулятору также необходимо сбалансировать соотношение между инновациями и рисками. Регулирующие органы должны обеспечить эффективный контроль над рыночными рисками и одновременно стимулировать инновации с помощью соответствующих мер. В то же время нормативная база должна обладать определенной степенью гибкости и быть способной в любой момент приспособиться к изменениям на рынке, чтобы отвечать на вызовы, связанные с новыми видами рисков.

Международное сотрудничество и обмен информацией также имеют решающее значение. Трансграничный характер рынка цифровых валют делает невозможным эффективное противодействие рискам на рынке с помощью мер регулирования, принимаемых в одной стране. Для решения этой проблемы национальные регулирующие органы должны создать платформу обмена информацией, которая позволит обмениваться данными и информацией между странами. С помощью этой платформы страны смогут обмениваться данными о регулировании рынка, своевременно выявлять потенциальные риски и принимать совместные меры противодействия [9, с. 167]. Кроме того, одной из главных проблем рынка цифровых валют являются незаконные финансовые потоки, особенно в плане борьбы с отмыванием денег и финансированием терроризма. Чтобы эффективно бороться с незаконными потоками капитала, в мире должен быть запущен совместный механизм мониторинга, позволяющий обмениваться данными мониторинга в рамках трансграничного сотрудничества регуляторов, чтобы своевременно выявлять и пресекать незаконные потоки капитала, тем самым поддерживая безопасность глобального финансового рынка.

Управление технологиями также является ключевым фактором в борьбе с рисками на рынке цифровых валют. Хотя архитектуры блокчейн обеспечивают децентрализацию и устойчивость к атакам, границы безопасности лежащих в их основе протоколов необходимо постоянно укреплять. Уязвимости в коде смарт-контрактов и потенциальные недостатки криптографических алгоритмов могут спровоцировать системные инциденты безопасности, что потребует от регулирующих органов установления жестких и быстрых ограничений на соблюдение технических требова-

ний. Регуляторы также должны обязать владельцев проектов цифровых валют проводить обязательный аудит смарт-контрактов третьими сторонами для обеспечения безопасности их кода [10, с. 782]. Кроме того, не менее важна безопасность криптографических алгоритмов, поэтому регуляторы должны поощрять внедрение криптографических технологий, соответствующих международным стандартам безопасности, и регулярно проверять алгоритмы, используемые на рынке, чтобы предотвратить проблемы безопасности, возникающие из-за технологических недостатков.

Финансовая грамотность инвесторов также играет важную роль в управлении рыночными рисками. Из-за высокой волатильности и сложности рынка цифровых валют многие инвесторы легко поддаются спекулятивной психологии, а отсутствие достаточных финансовых знаний и осознания рисков может привести к принятию неверных инвестиционных решений. Поэтому крайне важно повышать финансовую грамотность инвесторов и формировать культуру рационального инвестирования. Регулирующие органы могут улучшить понимание инвесторами рынка цифровых валют с помощью образовательных и рекламных кампаний, помочь им осознать высокорисковый характер рынка и направить их на формирование рациональной инвестиционной философии [11, с. 826] В то же время следует усовершенствовать механизм раскрытия информации о рисках, чтобы инвесторы полностью осознавали потенциальные риски при совершении сделок, чтобы избежать слепого следования за трендом и чрезмерного спекулятивного поведения. Создание надежного механизма предупреждения о рисках и управления рисками позволит эффективно сдерживать спекулятивное поведение на рынке и снижать системные риски.

В заключение следует отметить, что борьба с рисками на рынке цифровых валют требует комплексного управления на разных уровнях. В условиях постоянного развития технологий и постепенного созревания рынка здоровый рост рынка цифровых валют может быть обеспечен только благодаря многостороннему сотрудничеству и постоянным инновациям.

Заключение. Цифровые валюты, являясь передовым продуктом развития финтеха, кардинально меняют глобальную финансовую экосистему, и их потенциал нельзя игнорировать, однако они также сталкиваются с множеством сложных рисков. В результате систематического анализа причин возникновения рыночных рисков в данной работе было установлено, что основными источниками рисков являются резкие колебания цен, частые технические лазейки и незаконная деятельность, вызванная анонимностью и трансграничным характером операций. Эти риски обусловлены тем, что децентрализация и анонимность технологии блокчейн ослабляют эффективность регулирования, непоследовательность регулятивной политики затрудняет формирование синергии в управлении трансграничными рисками, а иррациональное спекулятивное поведение еще больше усугубляет уязвимость рынка.

Для решения этих проблем в данной статье предлагается создать многоуровневую систему совместного управления, охватывающую технологии, секторы и границы. На регулятивном уровне мы должны способствовать унификации правил и стандартов, уточнить границы ответственности рынка и использовать технологические средства для повышения оперативности и точности регулирования. На международном уровне мы должны продвигать механизмы трансграничного сотрудничества, создать общую информационную платформу и сотрудничать в борьбе с механизмом незаконных финансовых потоков. На техническом уровне мы должны создать базовый механизм безопасности, внедрить стандарты аудита смарт-контрактов и криптографических алгоритмов. В то же время необходимо усилить просвещение инвесторов, повысить финансовую грамотность населения и обуздать нерациональное спекулятивное поведение.

В будущем мы сможем продолжить изучение интеллектуальных технологий регулирования, основанных на слиянии ИИ и блокчейна, и институционального дизайна глобальной структуры управления цифровыми валютами, чтобы постоянно повышать устойчивость и стабильность цифровой финансовой экосистемы. Только достижение динамического баланса между регулированием, технологиями и поведением рынка может гарантировать, что рынок цифровых валют будет иметь хорошую устойчивость к рискам при быстром развитии и достигнет устойчивого и здорового развития при контролируемых рисках.

Литература

1. Ларина О. И., Акимов О. М. Цифровые деньги на современном этапе: ключевые риски и направления развития // Финансы: теория и практика. 2020. Т. 24. № 4. С. 18–30.
2. Худабердиева Н. А., Агабайев Т., Хакдурдыев Х. Блокчейн и финтех: перспективы и вызовы интеграции новых финансовых технологий в глобальную экономическую систему // Вестник науки. 2024. Т. 1. № 7 (76). С. 164–168.
3. Сафарли А. Х., Мамедов М. А., Болонин А. И. К вопросу о текущем состоянии и перспективах дальнейшего развития мирового рынка криптовалют // Финансы и управление. 2022. № 3. С. 48–60.
4. Казанов Г. Е., Синявский А. А. Тенденции правового регулирования в условиях цифровизации // Электронное приложение к Российскому юридическому журналу. 2021. № 3. С. 64–72.
5. Кораблёва Н. А., Краснов Б. В. Цифровые валюты. Мировой опыт // Финансовые рынки и банки. 2023. № 1. С. 31–34.
6. Агеева Ю. В. Проблемы правового регулирования цифровых валют // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 11. С. 53–56.
7. Альмагсооси Л. К. К. и др. Влияние волатильности криптовалюты на доходность рынка // Системы промышленной инженерии и управления. 2022. № 2. С. 238–243.
8. Аль Набхани А. С. Х., Аль Масуди Р. С. С., Абдель-Гадир С. Сравнительный анализ регулирования цифровых валют: международные и национальные правовые рамки // Journal of Ecohumanism. 2025. № 2. С. 15–18.
9. Ахмедова М. Р. Анализ структуры и основных тенденций развития международного рынка цифровых валют // Индустриальная экономика. 2023. № 1. С. 167–173.
10. Sun Y., и др. Влияние и возможности развития цифровой валюты // Advances in Economics and Management Research. 2024. № 1. С. 781–789.
11. Салаев Р. Ш. Криптовалюты: природа, виды и нормативное регулирование использования // Raqamli iqtisodiyot (Цифровая экономика). 2024. № 7. С. 825–837.

Risks of the digital currency market and strategies for overcoming them

Wang Zhizhong

Azerbaijan State University of Economics

With the rapid development of the digital currency market, it is becoming increasingly important in the global financial system. This article analyses the key risks facing the digital currency market. Particular attention is paid to the causes of these risks, including the decentralised nature of blockchain technology, fragmented regulation and irrational behaviour of market participants. The aim of the study is to identify the main vulnerabilities in the management of digital currencies and to propose effective strategies to overcome them. This study uses a combination of literature review and comparative research to examine the characteristics of risks in the digital currency market from a global perspective. The analysis found that existing regulatory mechanisms are unable to effectively contain cross-border risks and ensure financial stability. The proposed solutions include developing a unified international regulatory framework, creating an international platform for monitoring illegal operations, strengthening technical security through smart contract audits, and standardising cryptographic algorithms. In addition, the need to improve investor financial literacy and promote responsible investment behaviour is emphasised. The study's conclusions underscore the need for a comprehensive approach combining legal, technical, and behavioural measures for the sustainable development of the digital currency market.

Keywords: Digital currency market, Risk management, Regulatory framework, Technical security, Cross-border transactions, Financial stability, Market volatility.

References

1. Larina O. I., Akimov O. M. Digital money at the present stage: key risks and development directions // Finance: Theory and Practice. 2020. T. 24, No. 4. pp. 18–30.
2. Khudaberdieva N. A., Agabayev T., Khakdurdiyev Kh. Blockchain and fintech: prospects and challenges of integrating new financial technologies into the global economic system // Herald of Science. 2024. Vol. 1, No. 7 (76). pp. 164–168.
3. Safarli A. Kh., Mamedov M. A., Bolonin A. I. On the current state and prospects of further development of the global cryptocurrency market // Finance and Management. 2022. No. 3. pp. 48–60.
4. Kazanov G. E., Sinyavskiy A. A. Trends in legal regulation under digitalization conditions // Electronic Supplement to the Russian Law Journal. 2021. No. 3. pp. 64–72.
5. Korablyova N. A., Krasnov B. V. Digital currencies. Global experience // Financial Markets and Banks. 2023. No. 1. pp. 31–34.
6. Ageeva Yu. V. Problems of legal regulation of digital currencies // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2021. No. 11. pp. 53–56.
7. Almagsoosi L. K. K. et al. Impact of cryptocurrency volatility on market returns // Systems of Industrial Engineering and Management. 2022. No. 2. pp. 238–243.
8. Al Nabhani A. S. H., Al Masoudi R. S. S., Abdel-Gadir S. Comparative analysis of digital currency regulations: international and national legal frameworks // Journal of Ecohumanism. 2025. No. 2. pp. 15–18.
9. Ahmedova M. R. Analysis of the structure and main trends in the development of the international digital currency market // Industrial Economics. 2023. No. 1. pp. 167–173.
10. Sun Y., et al. Impact and opportunities of digital currency development // Advances in Economics and Management Research. 2024. No. 1. pp. 781–789.
11. Salaev R. Sh. Cryptocurrencies: nature, types, and normative regulation of use // Raqamli iqtisodiyot (Digital Economy). 2024. No. 7. pp. 825–837.

Энергетическая стратегия Индии на современном этапе

Дегтянникова София Александровна
студент, Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД Российской Федерации (МГИМО), sdegtyannikova@gmail.com

Мальцева Олеся Альбертовна
канд. экон. наук, доцент кафедры индоиранских и африканских языков, Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД Российской Федерации (МГИМО), o.maltseva@inno.mgimo.ru

В статье рассматриваются современные тенденции в энергетике Индии, состояние и перспективы развития её топливно-энергетического комплекса. Индия стремится диверсифицировать источники получения энергии, чтобы снизить зависимость от ископаемого топлива, а также обеспечить свою энергетическую безопасность. Проведенный анализ структуры топливно-энергетического комплекса Индии позволяет установить энергетические проблемы и стратегию развития энергетики страны. В течение последних 30 лет Индия продвигает планы по переходу на чистые возобновляемые источники энергии, проявляя интерес к атомной, солнечной и ветряной энергетике для достижения цели добиться углеродной нейтральности к 2070 году. Однако страна сталкивается с такими вызовами как: рост населения, острая потребность в электроэнергии на фоне высоких темпов экономического роста, а также стремительное ухудшение экологической обстановки. Все эти взаимосвязанные факторы характеризуют сложную архитектуру энергетической безопасности, сложившуюся в стране.

Ключевые слова: Индия, энергетика, топливно-энергетический комплекс, нефть, возобновляемые источники энергии, энергетическая безопасность

Введение

На протяжении последних трёх десятилетий на фоне проведения либеральных рыночных преобразований Индия демонстрирует высокие темпы экономического развития и осуществляет планомерную масштабную индустриализацию с увеличением доли промышленности в структуре ВВП и созданием миллионов новых рабочих мест. По данным Всемирного банка средний темп прироста ВВП Индии в период с 2000-2023 гг. составил 6,2% [11]. Стратегическим курсом была объявлена приверженность концепции инклюзивного роста и устойчивого развития (inclusive and sustainable development), отвечающая стремлениям страны улучшить свою экологическую ситуацию при сохранении темпов роста промышленного производства [24]. Согласно прогнозу Международного энергетического агентства, уровень потребления энергии в Индии продолжит увеличиваться более, чем на 3% в год в период с 2021 по 2030 гг., чему, как ожидается, будет способствовать рост ВВП более, чем на 7% в год. Выполнение таких амбициозных планов требует масштабной электрификации страны в условиях ограниченных собственных топливно-энергетических ресурсов. Поэтому правительство Индии придаёт энергобезопасности страны первостепенное значение и стремится как диверсифицировать поставки энергоресурсов из-за рубежа, так и эффективно развивать и использовать внутренние резервы.

Актуальность. Несмотря на наметившийся переход на использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ), растущая потребность в электроэнергии покрывается преимущественно за счёт сжигания угля, что приводит к тому, что из года в год Индия лидирует среди стран с самой неблагоприятной экологической ситуацией. По состоянию на 2021 год Индия находилась на 7-м месте в мире в списке стран, наиболее подверженных негативному воздействию глобального потепления [12]. Учитывая численность населения, находящегося в зоне экологического риска, становится очевидной фундаментальность данной проблемы.

Научная значимость. По-прежнему остаётся неразрешимой дилемма между увеличением производства электроэнергии и заботой об экологии. Поэтому представляется целесообразным провести анализ отдельных элементов топливно-энергетического комплекса Индии.

Методология. При написании работы были использованы статистический и компаративистский методы, а также качественный анализ информации и базы данных. Для представления наиболее прозрачных, достоверных и систематизированных результатов исследования были изучены материалы из ежегодного «Обзора экономики Индии» и «Экономического обозрения за 2024-25 гг.», подготовленных Департаментом экономики Министерства финансов Индии, отчёты Министерства энергетики Индии, статистика Всемирного банка, а также официальные отчёты российских государственных компаний («Росатом»).

Цель данной работы – проанализировать топливно-энергетический комплекс Индии. Основными задачами являются: провести анализ производства и потребления энергии в Индии, изучить структуру топливно-энергетического комплекса, рассмотреть основные энергетические проблемы и стратегию развития энергетики Индии.

Литературный обзор. При написании работы были использованы материалы Министерства энергетики, Министерства нефти и природного газа, Министерства новой и возобновляемой энергетики Индии, отчёты международных энергетических агентств (IEA) и организаций (OPEC). Также были использованы русскоязычные, англоязычные и статьи СМИ на языке хинди.

Индия – третий производитель и потребитель электроэнергии в мире с установленной мощностью 442,85 ГВт по состоянию на 2024 год [21]. Целевой показатель производства электроэнергии (включая возобновляемые источники энергии) на 2024-25 гг. был установлен на уровне 1900 миллиардов кВт*ч [20]. Однако на душу населения такие показатели сравнительно невелики. Индия вырабатывает примерно 1,5 тыс. кВт*ч на человека в год, для сравнения Россия – более 8 тыс. кВт*ч на человека, а средний мировой уровень – 3,5 тыс. кВт*ч на человека. Таким образом, Индия пока далека от среднемирового показателя, но разрыв сокращается. За 40 лет показатели производства увеличились примерно в 15 раз, что свидетельствует о том, что страна идёт по пути к полному обеспечению себя электроэнергией.

В энергобалансе Индии преобладает угольная генерация, которая по данным на февраль 2025 года составила 45,7% [20] (215 ГВт), что на 3,4%

процента меньше, чем 2023 году, несмотря на увеличение абсолютных показателей [20]. В то же время Индия демонстрирует быстрый рост сектора возобновляемых источников энергии. Данные Министерства энергетики Индии свидетельствуют о росте доли ВИЭ в энергобалансе с 41,4% (2023 год) до 45,6% (2025 год) [20]. Положительная динамика осуществляется преимущественно за счёт солнечной энергетики (+5,7%). На гидроэнергетику приходится 10%; ветровая и атомная энергетика, а также использование биомассы занимают 10%, 1,7%, 2% соответственно.-Рассмотрим энергетическую структуру Индии в зависимости от доли источников в энергетическом балансе страны.

Угольная энергетика

Индия – одна из самых экологически неблагополучных стран мира [25], что объясняется тем, что энергетика в стране основывается на угольной генерации. В условиях активного промышленного развития возобновились планы по модернизации угольных электростанций большой мощности с блоками 660-800 МВт [6]. Согласно данным индийского Министерства статистики и реализации программ, в 2023 году страна потребила рекордные 893 млн. тонн угля [10, с.50]. Запасы этого вида ископаемого топлива значительны и составляют 378,21 млрд т. по состоянию на 01.04.2023 [5], что позволяет делать прогнозы о том, что к 2030 году в стране на уголь будет приходиться около 54% выработки электроэнергии.

В отличие от развитых стран Запада, где основной ввод мощностей на угольных ТЭС пришелся на 1950-1990-е гг., в Индии масштабное строительство угольных ТЭС имело место лишь в 2010-е гг. Таким образом, жизненный цикл основного парка угольных ТЭС западных стран подходит к концу и может относительно безболезненно участвовать в переходе на природный газ. Для Индии же массовый вывод из эксплуатации относительно нового парка угольных ТЭС неприемлем, учитывая тот факт, что страна обладает порядка 10% мировых запасов угля и только 0,7% мировых запасов природного газа [15].

Ухудшающаяся экологическая ситуация вынуждает правительство предпринимать шаги по диверсификации источников получения энергии. Индия подписала Киотский протокол 1997 года и Парижское соглашение 2015 года. При этом на последней конференции ООН по изменению климата в Глазго в 2021 году она была главным защитником умеренного подхода к снижению зависимости от угля и обязалась полностью прекратить выбросы углекислого газа только к 2070 году, то есть на 20 лет позже других крупных стран, подписавших протокол.

В условиях высоких темпов развития экономики Индия сохраняет зависимость от угольной генерации, поэтому стремится сделать её более технологичной, чтобы уменьшить негативное воздействие на окружающую среду.

Углеводородная энергетика

Индия – третий в мире потребитель нефти и сжиженного нефтяного газа (СНГ), четвёртый в мире крупнейший импортер сжиженного природного газа (СПГ), а также четвёртый в мире переработчик нефти. За счёт импорта Индия обеспечивает потребности в нефти на 85%, природном газе – на 48%[4]. В географии закупок углеводородов Индия всегда проводила независимую внешнюю политику. Так, получая выгоду от скидок, Индия не отказывалась от закупок нефти и газа у Ирана в условиях его экономической изоляции. Аналогичная ситуация наблюдается в случае с Россией. По информации Минэнерго РФ, в 2022 году в условиях санкционных ограничений Индия в 22 раза увеличила импорт российской нефти [1].

Располагая недостаточными собственными запасами углеводородного сырья для удовлетворения своих энергетических потребностей (3,67 - 5 млрд. баррелей), Индия, тем не менее, стремится стать глобальным поставщиком продуктов переработки нефти. По состоянию на конец 2022 года суммарная мощность нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) Индии составила около 275 млн. т. сырой нефти в год, что ставит страну на 4-е место в мире по этому показателю [19]. По итогам 2022 года Индия произвела порядка 250 млн. т. нефтепродуктов, из которых более 60 млн. т. было экспортировано на сумму 44 млрд. долларов. Доля продуктов нефтепереработки в структуре экспорта Индии превышает 20%, что больше, чем суммарная доля таких традиционных статей индийского экспорта, как текстиль и фармацевтика. Таким образом, примечательно, что, будучи энергодефицитной страной, Индия стала одним из игроков на рынке экспортеров нефти.

Индия также испытывает дефицит природного газа. Его запасы по состоянию на 2021 год оценивались в 1100 млрд. м^3. В 2022 году в Индии было добыто 34 млрд. м^3 [22], а потреблено 64 млрд. м^3 природного газа [16]. Индия значительно отстаёт от среднемирового уровня использования природного газа в энергетике: при глобальном показателе в 25% индийская доля газа в энергобалансе составляет лишь 5,4% [20], что ставит страну на ступень ниже в динамике перехода на более экологически чистые ресурсы. К тому же Индии не хватает инфраструктуры для значительного увеличения доли СПГ в энергопотреблении. По состоянию на 2024 год Индия располагала семью регазификационными терминалами общей мощностью 47,7 млн т. СПГ в год [8]. Правительство Индии проводит последовательную политику поддержки газовой отрасли. Важным шагом стала реформа ценообразования 2023 года, привязавшая стоимость газа к индийской корзине нефти. Это решение должно способствовать снижению цен на трубопроводный газ для бытовых нужд и сжиженный природный газ – для транспорта [14]. Одновременно новые правила должны поддержать государственные нефтегазовые компании ONGC и Oil India, создав предсказуемые условия для инвестиций в разведку и добычу. По оценкам S&P Global, это позволит сократить зависимость страны от импорта СПГ, который сейчас покрывает около половины внутреннего потребления газа. При наличии традиционных поставщиков (Катар, США, ОАЭ) [23], Индия планомерно расширяет географию поставок. Около 36% из всего объёма (7,14 млн т.) импорта пришлось на краткосрочные контракты, что позволяет Индии более гибко реагировать на сбои в поставках и снижать ценовые риски. Для увеличения доли природного газа в энергобалансе страны до 15% правительство Индии в 2016 году утвердило новые правила геологоразведки и лицензирования углеводородных месторождений (Hydrocarbon Exploration and Licensing Policy, HELP). Предполагается, что HELP и начатая либерализация ценообразования на природный газ за 10-15 лет позволят сократить зависимость Индии от импорта газа [2].

Помимо СПГ, Индия заинтересована и в поставках трубопроводного газа. Рассматривались три газопроводных проекта: «Иран – Пакистан – Индия» (ИПИ), «Туркменистан – Афганистан – Пакистан – Индия» (ТАПИ), а также «Мьянма – Индия». Стоит отметить, что реализация первых двух проектов вызывает сомнение, ввиду исторически сложившейся напряжённости между Индией и Пакистаном, а также из-за нестабильной ситуации в Афганистане. Точный маршрут третьего газопровода и его технико-экономические характеристики до сих пор не определены.

Таким образом, зависимость Индии от углеводородов представляет собой риски для её экономики и энергетической безопасности. Несмотря на наличие инициатив по развитию этого сектора энергетики, они ограничены сложной международной политической и торговой конъюнктурой. Эту проблему Индия пытается решить за счёт диверсификации географии импорта и повышения роли спотовых контрактов. Принимая во внимание вышеупомянутые риски, власти Индии ищут пути развития внутренних углеводородных ресурсов с помощью реформ и государственных программ таких как HELP, направленных на стимулирование и оптимизацию разведки и добычи углеводородов. А перспектива строительства газовых и парогазовых блоков пока представляется отдаленной до момента получения Индией стабильного доступа к газу.

Гидроэнергетика

Индия обладает существенными гидроресурсами, основу которых составляют горные реки, стекающие с Гималаев на севере страны и реки с водосбором в Западных Гатах. Однако существуют определённые риски для развития гидроэнергетики, связанные с геополитической уязвимостью в северных штатах Аруначал Прадеш и Джамму и Кашмир, а также муссонным характером питания рек – на западе. В последние годы регион сталкивается с дефицитом осадков, что негативно сказывается на эффективности работы ГЭС. Проблема частично решается строительством подпорных водохранилищ.

Индийская государственная гидроэнергетическая компания NHPC планирует сооружение ГЭС Kwar в штате Джамму и Кашмир мощностью 540 МВт [17]. Также в данном регионе планируется реализация и других проектов. В ближайшее время будут открыты тендеры для ГЭС Sawalkot 1856 МВт, ГЭС Kirthai-II 820 МВт и ГЭС Uri-I (Stage-II) 240 МВт. Удачным примером сотрудничества Индии и России в области гидроэнергетики является самая мощная ГЭС Индии Тери в штате Уттаракханд с установленным на ней российским энергетическим оборудованием.

Другое востребованное направление развития гидроэнергетики в Индии – это строительство гидроаккумулирующих электростанций ГАЭС. На разных стадиях согласования находятся 23 проекта ГАЭС общей мощностью **25,6** ГВт. Таким образом, имея достаточно ёмкий рынок, гидроэнергетика может стать серьёзным подспорьем для правительства Индии в переходе на возобновляемую энергетику.

Атомная энергетика

Из-за скудости природных запасов урана и изобилия тория Индия сделала упор на развитие тяжеловодной ядерной энергетики. Помимо обширной сырьевой базы, данный вид топлива имеет важное преимущество – отсутствие зависимости от большого количества серной кислоты, необходимой для экстракции урана из ураносодержащих пород.

Ещё одна причина концентрации усилий Индии на ториевом направлении – это негативный опыт срыва сотрудничества с основными западными партнерами по ядерной программе, что привело к твердому намерению обеспечить себе энергетический суверенитет. В 1998 году после проведения Индией новых ядерных испытаний все основные западные партнеры по ядерной программе, включая США, ввели против неё экономические санкции.

В 1958 году индийское правительство приняло долгосрочный трехэтапный план развития атомной энергии, основанный на вовлечении в эксплуатацию запасов тория и разработке ториевого цикла [3].

Индия развивает и традиционную ядерную энергетику на основе урана. Согласно прогнозу BP Energy Outlook, к 2040 году потребление энергии в стране увеличится на 156% по сравнению с 2017 годом. В 2022 году Министерство окружающей среды, лесного хозяйства и изменения климата Индии утвердило долгосрочную стратегию низкоуглеродного развития, в которой предусмотрено увеличение атомных мощностей в три раза к 2032 году.

До последнего времени строительством и эксплуатацией атомных станций занималась только Национальная корпорация Индии по атомной энергии (NPCIL). Сейчас собственную программу строительства АЭС разрабатывает и крупнейший производитель электроэнергии Индии – компания NTPC Limited, в прошлом эксплуатировавшая только угольные и парогазовые электростанции. [9].

В стране запланировано возведение шести энергоблоков мощностью 700 МВт каждый [9]. При этом, хотя развитие атомной генерации идёт активно, её вклад в общий энергобаланс остаётся незначительным – всего 1,7% [20]. Россия активно сотрудничает с Индией в области мирного использования атомной энергии. ГК Росатом в лице своего инжинирингового дивизиона, компании Атомстройэкспорт, строит в штате Тамилнад АЭС Куданкулам, приступив к строительству уже шестого энергоблока. Также в апреле 2025 года власти штата Махараштры подписали Меморандум о взаимопонимании с российской компанией «Росатом» по разработке модульного реактора на основе ториевого топлива в рамках инициативы «Make in Maharashtra» [18].

Солнечная и ветровая энергетика

По оценке Министерства Индии по новым и возобновляемым источникам энергии на конец 2022 года Индия занимала четвёртое место в мире по суммарной установленной мощности объектов энергетики, работающих на нетрадиционных возобновляемых источниках энергии (солнечной и ветровой).

По состоянию на конец февраля 2025 года установленная мощность всех солнечных электростанций составляла 102,5 ГВт [20]. Индия принимает активные меры по внедрению ВИЭ, поощряя использование населением солнечной энергии для бытовых целей. В рамках этого была запущена упрощённая процедура получения домохозяйствами разрешения на установку солнечных панелей и подключения к внешней сети без согласования и получения разрешения от сетевых компаний. На март 2023 года суммарная мощность таких панелей достигла 8,87 ГВт, что сопоставимо с мощностью всех АЭС Индии, а к 2027 году суммарная установленная мощность солнечных батарей, установленных в домохозяйствах, должна будет достичь 40 ГВт. В Индии также действует крупнейшая в мире солнечная электростанция в штате Раджастан (Bhadla Solar Park) с установленной мощностью 2245 МВт, что сопоставимо с электрической мощностью двух реакторов ВВЭР-1200 последнего поколения, планируемых к строительству на АЭС Куданкулам.

Ветроэнергетика Индии также развивается ускоренными темпами. По состоянию на февраль 2025 года суммарная мощность ветрогенераторов в Индии достигла 48,6 ГВт. Отличительной особенностью ветровой энергетики Индии является то, что практически все ветряные электростанции в стране материкового типа из-за сложного рельефа дна вдоль всего побережья субконтинента, не позволяющего использование офшорных установок.

Таким образом, Индия быстро становится мировым лидером в области возобновляемых источников энергии, а энергия солнца и ветра находится в авангарде энергетического перехода. Согласно планам Правительства, общая установленная мощность должна достигнуть 500 ГВт к 2030 году, и около 50% энергии должно быть получено за счёт возобновляемых источников [13].

Водородная энергетика

В Индии работает постоянно действующий Комитет по Водородной Энергетике при Министерстве по новым и возобновляемым источникам энергии. До 2030 года планируется построить производственные мощности для получения 5 млн. тонн «зелёного» водорода, что позволит сократить выбросы углекислого газа на 50 млн. тонн за счет создания «зеленой» электрогенерации мощностью 125 ГВт [22]. Достижение этих целей потребует инвестиций порядка 100 млрд. долларов и создания свыше 600 тыс. новых рабочих мест [22]. В долгосрочной перспективе (до 2050 года) планируется довести производство «зелёного» водорода до 25 млн. т. согласно разработанной в 2023 году Национальной водородной миссии («National Hydrogen Mission»). Это в конечном итоге поможет стране стать энергетически независимой и параллельно сделать большой шаг на пути к декарбонизации основных секторов экономики.

Использование биомассы

По состоянию на февраль 2025 общая установленная мощность установок по сжиганию биомассы для производства электроэнергии достигла 10,7 ГВт [20]. В стране существует государственная программа развития производства сжиженного газа из биогаза в объеме 15 млн. тонн в год, для чего планируется построить 5 тысяч заводов по переработке и сжижению биогаза [7]. Несмотря на наличие огромного сельскохозяйственного сектора, в Индии пока не пришли к общему мнению по использованию биомассы для выработки электроэнергии как фактора устойчивого развития (в экологическом аспекте). Тем не менее, сегодня Индия занимает пятое место в мире по производству электроэнергии из биомассы («waste-to-energy program») [22].

Заключение

Энергетическое положение Индии во многом уникально. С одной стороны, этот стремительно растущий экономический гигант с огромным населением, позже других крупных мировых держав вставший на путь индустриализации и интегрирования в мировое хозяйство и разделение труда. С другой стороны, Индия озабочена состоянием своей экологии и связанными с этим экономическими издержками, поэтому стремится поддерживать мировые тренды на сокращение выбросов парниковых газов и переход на «зелёную» энергетику. Эти противоречия заставляют правительство страны искать компромисс и гармонично развивать все виды электроэнергетики.

Индия открыта для международного сотрудничества в энергетике, и при этом сама постепенно превращается из чистого потребителя технологий и компетенций в их экспортера, особенно в области нетрадиционной энергетики. Объявленная 10 лет назад инициатива «Make in India» стала краеугольным камнем в превращении Индии в глобальный производственный центр. С упором на расширение промышленных возможностей, содействие инновациям и создание инфраструктуры мирового класса, инициатива направлена на позиционирование Индии как ключевого игрока в мировой экономике и индустриального хаба, в том числе в области производства «зелёной энергии», учитывая благоприятное географическое положение и наличие значительной кадровой, исследовательской и производственной базы.

В настоящее время ни одна страна мира не завершила энергетический переход в пользу «зелёной» энергетики. Индия не является исключением. Технологический уклад пока не позволяет полностью отказаться от традиционных видов энергии, учитывая большие запасы ископаемого топлива и текущую конъюнктуру цен на энергоносители и электроэнергию. Но в Индии стала очевидной необходимость приоритетного развития чистых видов энергии, постепенного вытеснения из энергетического баланса угля и его замещения природным газом, а в перспективе – «зелёным» водородом, энергией солнца и ветра. Не вызывает сомнения тот факт, что по мере развития соответствующих технологий и возникновения глобальных условий для энергетического перехода, Индия окажется в авангарде зелёной революции и будет играть значительную роль в формировании нового мирового энергетического облика.

Литература

1. В Индии ожидается рекордный за десятилетие скачок производства электроэнергии [Электронный ресурс] // РБК. – URL: https://www.rbc.ru/business/28/03/2023/64229d969a794741b425be71 (дата обращения: 09.05.2025).

2. Газовая промышленность Индии: перспективы и вызовы [Электронный ресурс] // ИнфоТЭК. – URL: https://itek.ru/analytics/indiya-prinyala-gazovuju-help/?ysclid=mawdqtz41q564066219 (дата обращения: 15.05.2025).

3. Структура управления и тенденции развития национальной атомной энергетики и промышленности Индии. 2021 // Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». – (Серия: «Наука и инновации» / Центр аналитических исследований и разработок).

4. Annual Report 2022-23. Ministry of Petroleum and Natural Gas. Government of India. – P. 80. – URL: https://mopng.gov.in/files/TableManagements/annualreport2223.pdf (дата обращения: 18.05.2025).

5. Coal & Lignite Resource / Ministry of Coal, Government of India. – URL: https://coal.gov.in/en/major-statistics/coal-reserves (дата обращения: 18.05.2025).

6. Committee Report on Thermal Power Plants // Central Electricity Authority. – URL: https://cea.nic.in/wp-content/uploads/2020/04/committee_recommend_thermal.pdf (дата обращения: 30.04.2025).

7. Compressed biogas to beat petrol and diesel with 30% higher mileage [Electronic resource] // The Economic Times Energy World. – 2023. – URL: https://energy.economictimes.indiatimes.com/news/oil-and-gas/compressed-biogas-to-beat-petrol-and-diesel-with-30-higher-mileage/66675432 (дата обращения: 09.05.2025).

8. Corporate Social Responsibility (CSR) Case Studies – 2024 [Electronic resource] // Petroleum and Natural Gas Regulatory Board (PNGRB), Government of India. – URL: https://pngrb.gov.in/pdf/CaseStudies/20241231_CSR.pdf (дата обращения: 18.05.2025).

9. Decarbonising the Sector: Nuclear power set to gain momentum [Electronic resource] // Power Line Magazine. – URL: https://powerline.net.in/2023/05/03/decarbonising-the-sector-nuclear-power-set-to-gain-momentum/ (дата обращения: 09.05.2025).

10. Energy Statistics India 2024 [Electronic resource] // Ministry of Statistics and Programme Implementation, Government of India. – URL: https://www.mospi.gov.in/publication/energy-statistics-india-2024-1 (дата обращения: 09.05.2025).

11. GDP growth (annual %) – India [Electronic resource] // World Bank. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=IN&start=2000 (дата обращения: 18.05.2025).

12. Global Climate Risk Index 2021. The 10 most affected countries in 2019 / Germanwatch. – URL: https://www.germanwatch.org/en/19777 (дата обращения: 18.05.2025).

13. Government declares plan to add 50 GW of renewable energy capacity annually for next 5 years to achieve the target of 500 GW by 2030 // Ministry of New and Renewable Energy. – URL: https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1913789 (дата обращения: 18.05.2025).

14. India approves revised gas pricing regime to protect consumers from volatility [Electronic resource] // S&P Global Commodity Insights. – 2023. – URL: https://www.spglobal.com/commodity-insights/en/news-research/latest-news/lng/041023-india-approves-revised-gas-pricing-regime-to-protect-consumers-from-volatility (дата обращения: 18.05.2025).

15. India crosses 1 billion tonnes in coal production for FY25 [Electronic resource] // Manorama Yearbook. – 2025. – URL: https://www.manoramayearbook.in/current-affairs/india/2025/03/21/india-coal-production-1-billion.html (дата обращения: 18.05.2025).

16. Natural gas consumption volume in India FY 2012–2022 [Electronic resource] // Statista. – 2023. – URL: https://www.statista.com/statistics/1195377/india-consumption-volume-natural-gas/ (дата обращения: 18.05.2025).

17. Kwar HEP (JV) – NHPC India [Electronic resource]. – URL: https://www.nhpcindia.com/welcome/project_detail/41/6.html (дата обращения: 09.05.2025).

18. Maharashtra signs MoU with Russia's ROSATOM to develop thorium-based Small Modular Reactor // The Economic Times. – URL: https://economictimes.indiatimes.com/industry/energy/power/maharashtra-signs-mou-with-russias-rosatom-to-develop-thorium-based-small-modular-reactor/articleshow/120208725.cms (дата обращения: 18.05.2025).

19. OPEC Annual Statistical Bulletin 2022. – URL: https://www.opec.org/assets/assetdb/asb-2022.pdf (дата обращения: 30.04.2025).

20. Power Sector at a Glance ALL INDIA // Government of India, Ministry of Power. – URL: https://powermin.gov.in/sites/default/files/uploads/power_sector_at_a_glance_Feb_2025.pdf (дата обращения: 18.05.2025).

21. Power Sector in India / India Brand Equity Foundation. – URL: https://www.ibef.org/industry/power-sector-india (дата обращения: 30.04.2024).

22. Press Note Details // Press Information Bureau. – URL: https://www.pib.gov.in/PressNoteDetails.aspx?NoteId=151902 (дата обращения: 18.05.2025).

23. Snapshot of India's Oil & Gas data [Electronic resource] // PPAC. – URL: https://www.ppac.gov.in (дата обращения: 30.04.2023).

24. The Indian Economy – A Review. January 2024. – URL: https://aptiplus.in/uploads/images/INDIAN_ECONOMY_REVIEW_2024.pdf (дата обращения: 18.05.2025).

25. The most polluted cities in the world, ranked [Electronic resource] // CBS News. – URL: https://www.cbsnews.com/pictures/the-most-polluted-cities-in-the-world-ranked/45/ (дата обращения: 30.04.2025).

India's current energy strategy

Degtiannikova S.A., Maltseva A.A.

Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University)

The article examines current trends in the energy sector of India, the state and prospects for the development of its fuel and energy complex. India is seeking to diversify its energy sources in order to reduce its dependence on coal and petroleum products as well as to ensure its energy security. The analysis of the structure of India's fuel and energy complex makes it possible to identify energy problems and the country's energy development strategy. Over the past 30 years, India has been advancing plans to switch to clean, renewable energy sources, showing interest in nuclear, solar and wind energy so as to achieve the goal to reach carbon neutrality by 2070. However, the country is facing challenges such as the population growth, the increasing need for electricity due to high economic growth, and the rapid degradation of the air quality. All these interrelated factors characterise the country's complex energy security architecture.

Keywords: India, energy, fuel and energy complex, oil, renewable energy sources, energy security

References

1. India expects record jump in electricity production in a decade [Electronic resource] // RBC. - URL: https://www.rbc.ru/business/28/03/2023/64229d969a794741b425be71 (date accessed: 05/09/2025).
2. India's gas industry: prospects and challenges [Electronic resource] // InfoTEK. - URL: https://itek.ru/analytics/indiya-prinyala-gazovuju-help/?ysclid=mawdqtz41q564066219 (date accessed: 05/15/2025).
3. Management structure and development trends of the national nuclear energy and industry of India. 2021 // State Atomic Energy Corporation "Rosatom". – (Series: "Science and Innovation" / Center for Analytical Research and Development).
4. Annual Report 2022-23. Ministry of Petroleum and Natural Gas. Government of India. – P. 80. – URL: https://mopng.gov.in/files/TableManagements/annualreport2223.pdf (date of access: 18.05.2025).
5. Coal & Lignite Resource / Ministry of Coal, Government of India. – URL: https://coal.gov.in/en/major-statistics/coal-reserves (date of access: 18.05.2025).
6. Committee Report on Thermal Power Plants // Central Electricity Authority. – URL: https://cea.nic.in/wp-content/uploads/2020/04/committee_recommend_thermal.pdf (access date: 04/30/2025).
7. Compressed biogas to beat petrol and diesel with 30% higher mileage [Electronic resource] // The Economic Times Energy World. – 2023. – URL: https://energy.economictimes.indiatimes.com/news/oil-and-gas/compressed-biogas-to-beat-petrol-and-diesel-with-30-higher-mileage/66675432 (access date: 05/09/2025).
8. Corporate Social Responsibility (CSR) Case Studies – 2024 [Electronic resource] // Petroleum and Natural Gas Regulatory Board (PNGRB), Government of India. – URL: https://pngrb.gov.in/pdf/CaseStudies/20241231_CSR.pdf (accessed: 18.05.2025).
9. Decarbonising the Sector: Nuclear power set to gain momentum [Electronic resource] // Power Line Magazine. – URL: https://powerline.net.in/2023/05/03/decarbonising-the-sector-nuclear-power-set-to-gain-momentum/ (accessed: 09.05.2025).
10. Energy Statistics India 2024 [Electronic resource] // Ministry of Statistics and Programme Implementation, Government of India. – URL: https://www.mospi.gov.in/publication/energy-statistics-india-2024-1 (accessed: 09.05.2025).
11. GDP growth (annual%) – India [Electronic resource] // World Bank. – URL: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=IN&start=2000 (access date: 05/18/2025).
12. Global Climate Risk Index 2021. The 10 most affected countries in 2019 / Germanwatch. – URL: https://www.germanwatch.org/en/19777 (access date: 05/18/2025).
13. Government declares plan to add 50 GW of renewable energy capacity annually for the next 5 years to achieve the target of 500 GW by 2030 // Ministry of New and Renewable Energy. – URL: https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1913789 (access date: 05/18/2025).
14. India approves revised gas pricing regime to protect consumers from volatility [Electronic resource] // S&P Global Commodity Insights. – 2023. – URL: https://www.spglobal.com/commodity-insights/en/news-research/latest-news/lng/041023-india-approves-revised-gas-pricing-regime-to-protect-consumers-from-volatility (access date: 05/18/2025).
15. India crosses 1 billion tons in coal production for FY25 [Electronic resource] // Manorama Yearbook. – 2025. – URL: https://www.manoramayearbook.in/current-affairs/india/2025/03/21/india-coal-production-1-billion.html (accessed: 18.05.2025).
16. Natural gas consumption volume in India FY 2012–2022 [Electronic resource] // Statista. – 2023. – URL: https://www.statista.com/statistics/1195377/india-consumption-volume-natural-gas/ (accessed: 18.05.2025).
17. Kwar HEP (JV) – NHPC India [Electronic resource]. – URL: https://www.nhpcindia.com/welcome/project_detail/41/6.html (accessed: 09.05.2025).
18. Maharashtra signs MoU with Russia's ROSATOM to develop thorium-based Small Modular Reactor // The Economic Times. – URL: https://economictimes.indiatimes.com/industry/energy/power/maharashtra-signs-mou-with-russias-rosatom-to-develop-thorium-based-small-modular-reactor/articleshow/120208725.cms (access date: 05/18/2025).
19. OPEC Annual Statistical Bulletin 2022. – URL: https://www.opec.org/assets/assetdb/asb-2022.pdf (access date: 04/30/2025).
20. Power Sector at a Glance ALL INDIA // Government of India, Ministry of Power. – URL: https://powermin.gov.in/sites/default/files/uploads/power_sector_at_a_glance_Feb_2025.pdf (Accessed: 18.05.2025).

Цифровизация международных экономических отношений: анализ влияния на глобальные процессы

Киндяшева Эвелина Алмазовна
Независимый исследователь, evelina.moscow@mail.ru

Цифровизация в сфере международных экономических отношений представляет собой не банальный технологический сдвиг, а системное переосмысление архитектуры глобального взаимодействия. Актуальность обсуждаемой темы аргументируется стремительным распространением цифровых валют центральных банков, преобразованием торговых, финансовых потоков, существенной перестройкой механизмов регулирования. На фоне разрыва между скоростью технологических изменений и способностью правовых и институциональных структур к адаптации исследователи сосредотачиваются на выявлении масштабов и последствий цифрового воздействия на глобальные экономические процессы. Целью в данной статье стала систематизация ключевых направлений влияния digital-инструментов (от платформенной торговли до DeFi, CBDC) на конфигурацию мировой экономики — с акцентом на риски фрагментации, неравномерного доступа, трансформации властных полномочий между государствами и корпорациями. Обзор литературы помог выявить глубокую методологическую неоднородность (одни авторы акцентируют внимание на цифровизации как на механизме экономической интеграции, другие подчеркивают её роль в углублении глобального неравенства). Резюмировано, что в реалиях цифровизации обостряются старые и порождаются новые противоречия в распределении ресурсов, доступе к технологиям, суверенитете субъектов. Обоснована необходимость переосмысления существующих форм межгосударственного сотрудничества и институционального регулирования. Авторский вклад заключается в комплексной интерпретации цифровых сдвигов как многоуровневого процесса, которым затрагивается как экономическая структуру, так и геополитическая логика.

Ключевые слова: блокчейн, глобальные процессы, децентрализация, международная торговля, цифровая валюта, цифровое неравенство, цифровизация, экономические отношения

Введение

Современная трансформация международных экономических отношений происходит на фоне стремительной цифровизации, последствия которой охватывают как внутренние хозяйственные механизмы государств, так и принципы трансграничного взаимодействия.

Проблема заключается в том, что рост digital-платформ, децентрализованных финансовых технологий, автоматизированных цепочек поставок, а также интеллектуальных алгоритмов регулирования приводит к размыванию традиционных координат международной торговли и инвестиций. Возникают новые формы зависимости между акторами глобального рынка, усиливаются асимметрии в доступе к цифровой инфраструктуре. Также нарастают риски фрагментации единого экономического пространства.

В то же время недостаточно системно исследованы макроэкономические и институциональные последствия цифровизации, в частности, как она переопределяет распределение власти, конкуренцию, регулирование. С учётом этого весьма значим комплексный анализ трансформационного воздействия digital-технологий на структуру и логику характеризуемых отношений — с акцентом на глобальные последствия этих преобразований.

Материалы и методы

В современных источниках можно выделить ряд тематических направлений, через призму которых исследуется обсуждаемая тема.

Первую группу составляют публикации, в которых авторы ориентированы на макроэкономические оценки масштабов цифровой трансформации — в соответствующих материалах [1, 5] раскрывается динамика ИТ-сектора, включая digital-преобразования в глобальном масштабе, с акцентом на расходы, технологические драйверы, региональные дисбалансы. Следует упомянуть о работе Ю.С. Положенцевой, Т.Н. Бабич [6], где рассматриваются методологические подходы к управлению цифровыми переменами на уровне социально-экономических систем.

Второй вектор изысканий сопряжён со структурными эффектами цифровизации, проблемой неравенства (это анализируют, к примеру, К.Н. Калинин, Т.Н. Егорушкина, В.С. Минаев [2], подчёркивая влияние цифрового разрыва на устойчивость и справедливость трансформационных процессов). А.В. Курдюмов с соавторами [3] дополняют этот блок, исследуя институциональные аспекты формирования цифрового государства.

Третью группу образуют труды, сфокусированные на децентрализации финансовой архитектуры — как в теоретическом ключе (А.Д. Овезбердиева и др. [4]), так и в форме рыночной аналитики [7]. Фиксируется разрушение монополий традиционных посредников и обозначаются последствия роста DeFi для регуляторной среды.

Четвёртое направление представлено публикациями по цифровым валютам центробанков (CBDC) — здесь уместно выделить обзор Е. Черныш овой [8], где рассматриваются нюансы их внедрения в России и мире (в сравнительной перспективе). Ещё один тематический кластер охватывает проблемы цифровизации именно на международном уровне. Так, L. Han и коллеги [9] проводят сопоставительный анализ через картографирование научных доменов, W. Yan [10] анализирует влияние электронной коммерции на международную торговлю, указывая на изменение логистических и транзакционных моделей под воздействием digital-среды.

Несмотря на широту охвата, в литературе и источниках по теме содержится немало существенных пробелов. В частности, одни авторы трактуют цифровизацию как вектор роста, глобального выравнивания, другие же — как фактор усиления асимметрий, обострения неравенства. Методологическая разнородность усугубляет отсутствие единой парадигмы (преобладают фрагментарные обзоры, дескриптивные подходы, а системные междисциплинарные исследования редки). Недостаточно изучены вопросы на предмет трансграничной координации политик, влияния цифровых валют на глобальное перераспределение экономической власти. Также лишь поверхностно обсуждаются долговременные институциональные последствия цифровой децентрализации.

В ходе подготовки статьи были использованы следующие методы: контент-анализ научных и аналитических публикаций, сравнение, систематизация данных статистики, критическая интерпретация дискуссионных теоретических подходов в контексте глобальной экономической трансформации.

Результаты и обсуждение

Цифровизация международной экономики проявляется не как единичное технологическое нововведение, а в виде фундаментального процесса перестройки логики межгосударственного взаимодействия и межкорпоративной координации [2, 6]. Если ранее базисом кооперации служили, главным образом, материальные ресурсы и географические преимущества, то в нынешних реалиях доминирующее значение приобретают нематериальные активы:

- данные;
- алгоритмы;
- платформенные экосистемы;
- digital-интерфейсы [3, 10].

Мировой рынок цифровой трансформации оценивался в 1,7 миллиарда долларов США в 2024 году (рис. 1) и, как ожидается, до 2029 года среднегодовой темп роста составит 21,32% [1].

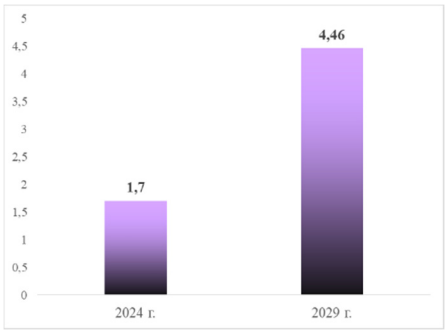


Рис. 1. Прогнозируемый объём рынка цифровой трансформации (составлено на основе [1])

Одним из важнейших векторов преобразований является смещение «центра тяжести» от классических торговых потоков к потокам данных и услуг, передаваемых в режиме реального времени [2, 4, 9]. Сегмент центров обработки данных (ЦОД) демонстрирует самый высокий рост (рис. 2), что сопряжено с активным внедрением искусственного интеллекта, а также облачных технологий [5].

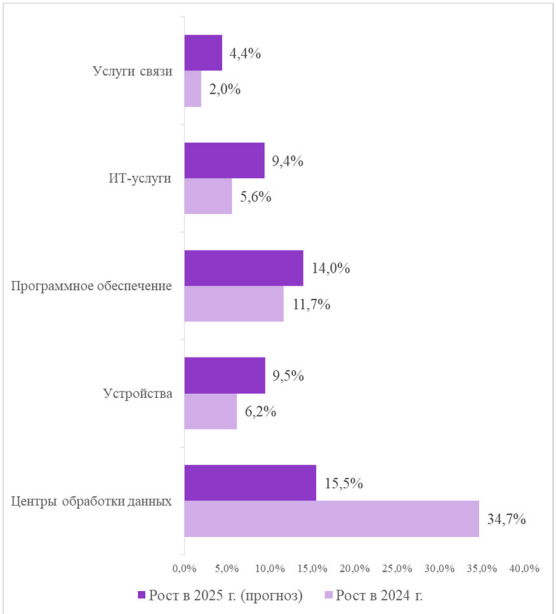


Рис. 2. Прогноз мировых расходов на ИТ (относительные показатели роста)
(составлено на основе [5])

Цифровые рынки становятся самодостаточными «арбитрами» распределения выгод, минуя привычные дипломатические или таможенные механизмы. Примером служит транснациональное доминирование крупных digital-платформ (Amazon, Alibaba, Google, Tencent и прочие), которые формируют альтернативную архитектуру глобальной торговли.

Цифровизация приводит к эрозии устоявшихся торговых режимов и требует пересмотра принципов ВТО, прочих международных экономических институтов. Электронная коммерция, облачные вычисления, блокчейн, финтех становятся новыми каналами трансграничного обмена, которые обладают высокой степенью автономности, слабой институциональной подконтрольностью.

К примеру, распространение интеллектуальных контрактов (smart contracts) на базе блокчейна делает возможным автоматическое выполнение обязательств без участия судебных либо третейских механизмов. Это ставит под сомнение традиционную роль юридических посредников в международной торговле. Помимо этого, цифровые двойники продукции и виртуальные платформы обмена позволяют обходить экспортно-импортные ограничения, снижая значимость формальных торговых барьеров.

Финансовый сектор оказался одной из первых областей, в которой цифровизация спровоцировала качественный сдвиг. Расширение сфер применения валют (таблица 1), в том числе, национальных проектов (CBDC), подрывает монополию доллароцентричной системы. Всё это не просто технологические эксперименты, а инструменты геоэкономического влияния, которые призваны изменить существующий баланс валютных сил.

Таблица 1
Показатели текущего состояния развития цифровых валют Центральных банков в мире (2025 год) (составлено на основе [8])

Показатель	Значение / Страна
Общее число стран, разрабатывающих CBDC	130
Доля мировой экономики, покрываемая этими странами	98%
Общее число исследовательских проектов по CBDC	> 130
Причина превышения числа проектов над числом стран	Одни страны участвуют в нескольких проектах, в том числе, международных, объединяют усилия в трансграничных инициативах
Число государств, уже запустивших свои CBDC в обращение	4
Страны с запущенной CBDC	Багамы (Sand Dollar), Нигерия (eNaira), Зимбабве (ZiG), Ямайка (Jam-Dex)
Число стран, участвующих в пилотировании (на разных стадиях)	18
Общее число государств, задействованных в пилотах (включая совместные проекты)	21
Примеры стран, участвующих в пилотах	Россия, Китай, ОАЭ, Казахстан, Индия, Швейцария, Франция и др.

Бурное развитие децентрализованных финансов (DeFi) (таблица 2) создает альтернативные потоки, вне зависимости от санкционного или лицензионного давления со стороны крупных акторов. За счёт этого провоцируется расслоение глобальной финансовой системы, где регулируемые и нерегулируемые потоки все чаще взаимодействуют в «серых» зонах международного права [4].

Таблица 2
Данные о динамике мирового рынка DeFi
(составлено на основе [7])

Период	Показатель	Значение
2024 г.	Объём рынка	13,67 млрд долл. США
2025 г.		28,61 млрд долл. США
2037 год (прогнозы)		2,55 трлн долл. США
2025-2037 гг.	Среднегодовой темп роста	> 45,4%

Невзирая на обещания универсальности digital-решений, цифровизация воспроизводит — а в ряде случаев и усугубляет — глобальное экономическое неравенство. Различия в уровне digital-инфраструктуры, квалификации кадров, доступе к облачным мощностям, искусственному интеллекту порождают новую ось разделения (страны, которые генерируют цифровую стоимость, и государства, обслуживающие её распространение).

Цифровой суверенитет становится не просто понятием политической риторики, а предметом экономической стратегии. ЕС с его инициативой GAIA-X, Индия с программой Digital India стремятся выстроить независимые «экосистемы», благодаря которым предусматривается снижение зависимости от американских и китайских технологических гигантов. Подобные попытки региональной автономии влекут за собой риски фрагментации глобальной сети обмена, что противоречит базовому принципу открытости мировых рынков.

В условиях рассматриваемых преобразований международные институты сталкиваются с потребностью. в адаптации к новым реалиям. В рам-

ках текущих норм торгового и инвестиционного права в значительной степени не учитывается специфика алгоритмической торговли, автоматизированных решений, а также транснационального характера digital-активов.

Происходит сдвиг от многостороннего регулирования к гибким форматам альянсов и частно-государственных коалиций. Появляются инициативы вроде Digital Economy Partnership Agreement (DEPA) между Новой Зеландией, Чили, Сингапуром, в которых тестируются модели регулирования трансграничного обмена данными и алгоритмических сервисов.

Однако универсализация этих подходов затруднена — цифровые практики тесно переплетены с вопросами внутреннего регулирующего механизма, кибербезопасности, контроля над контентом, что ограничивает возможности для глобальной унификации норм.

Выводы

Цифровизация международных экономических отношений является многоаспектным феноменом, в связи с которым трансформируются как технические каналы взаимодействия между государствами и корпорациями, так и фундаментальные основания глобального порядка. Она ускоряет смещение от материального к нематериальному, от централизованных институтов к распределённым сетям, от формализованных процедур к алгоритмически управляемым взаимодействиям.

Одновременно с этим анализируемые преобразования и сдвиги не сопровождаются устранением прежних форм неравенства, а напротив — формируются новые контуры асимметрии, базирующиеся на доступе к данным, вычислительным ресурсам.

С авторской позиции, глобальные процессы, охваченные этими переменами, нуждаются в переосмыслении с точки зрения системной устойчивости, технологического суверенитета. Как представляется, без разработки новых форм межгосударственной координации, обновления институциональной логики международного регулирования риски фрагментации, цифрового протекционизма будут лишь усиливаться.

Таким образом, анализ воздействия цифровизации на международные экономические отношения требует как технической экспертизы, так и системного, междисциплинарного подхода, при котором принимается во внимание политико-экономическая и социотехническая сложность глобальной трансформации.

Литература

1. Анализ размера и доли рынка цифровой трансформации – тенденции роста и прогнозы (2024–2029 гг.) // URL: https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/digital-transformation-market (дата обращения: 13.07.2025).
2. Калинин К.Н., Егорушкина Т.Н., Минаев В.С. Анализ социально-экономических аспектов цифрового неравенства в современной цифровой экономике // Сборник трудов «Молодежь и наука». – Тула: 2024. – С. 213-217.
3. Курдюмов А.В., Мещерягина В.А., Сарычева В.И. Формирование цифрового государства в условиях трансформации социально-экономических процессов // Теория и практика мировой науки. – 2024. – № 12. – С. 20-23.
4. Овезбердиева А.Д., Бегмурадов А., Хасанов Б. Децентрализованные финансы (DeFi): как они изменяют традиционную финансовую систему // Вестник науки. – 2024. – Т. 2. – № 1 (70). – С. 200-204.
5. Оценка Gartner на 2025 год. ИТ-расходы увеличатся на 9,3% // URL: https://merlion.com/press-center/news/analiticheskiy-obzor--it-rynok-v-2025-godu---vytyanet---iskusstvennyy-intellekt--esli-elektrichestva-hvatit/ (дата обращения: 13.07.2025).
6. Положенцева Ю.С., Бабич Т.Н. Концептуальные аспекты управления цифровой трансформацией социально-экономической системы // Russian Economic Bulletin. – 2021. – Т. 4. – № 6. – С. 203-208.
7. Размер и доля рынка децентрализованных финансов (DeFi) по компонентам // URL: https://www.researchnester.com/ru/reports/decentralized-finance-market/5975 (дата обращения: 13.07.2025).
8. Чернышова Е. Цифровые валюты центробанков: их место в мире и в России // URL: https://trends.rbc.ru/trends/industry/662a31659a79477bfffbe1ce (дата обращения: 13.07.2025).
9. Han L., Shan Z., Lei M., et al. A comparative study of international and Chinese digitization from the perspective of mapping knowledge Domains // International Review of Economics & Finance. – 2024. – No. 89. – Pp. 93-113.
10. Yan W. On the Promotion of E-commerce on International Trade- Analysis Based on the Background of Digitalization // International Journal of Global Economics and Management. – 2024. – No. 4(1). – Pp. 1-5.

Digitalization of International Economic Relations: Analyzing the Impact on Global Processes

Kindyasheva E.A.

The digitalization of international economic relations is not merely a technological shift but a systemic rethinking of the architecture of global interaction. The relevance of this topic is underscored by the rapid spread of central bank digital currencies (CBDCs), the transformation of trade and financial flows, and a significant restructuring of regulatory mechanisms. Against the backdrop of a growing gap between the pace of technological change and the adaptability of legal and institutional frameworks, researchers are focusing on assessing the scale and consequences of digitalization's impact on global economic processes. This article aims to systematize the key areas of influence of digital tools—from platform-based trade to decentralized finance (DeFi) and CBDCs—on the configuration of the global economy, with a particular emphasis on risks such as fragmentation, unequal access, and the shifting balance of power between states and corporations. A literature review reveals deep methodological heterogeneity: some scholars frame digitalization as a driver of economic integration, while others highlight its role in exacerbating global inequality. The study concludes that digitalization intensifies existing contradictions and generates new ones in resource distribution, technological access, and the sovereignty of actors.

Keywords: blockchain, global processes, decentralization, international trade, digital currency, digital inequality, digitalization, economic relations

References

1. Analysis of the Size and Share of the Digital Transformation Market – Growth Trends and Forecasts (2024–2029) // URL: https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/digital-transformation-market (accessed: 13.07.2025).
2. Kalinin K.N., Egorushkina T.N., Minaev V.S. Analysis of the Socio-Economic Aspects of Digital Inequality in the Modern Digital Economy // Collection of Papers "Youth and Science". – Tula: 2024. – Pp. 213-217.
3. Kurdyumov A.V., Meshcheryagina V.A., Sarycheva V.I. Formation of a Digital State in the Context of Transformation of Socio-Economic Processes // Theory and Practice of World Science. – 2024. – No. 12. – Pp. 20-23.
4. Ovezberdiyeva A.D., Begmuradov A., Khasanov B. Decentralized Finance (DeFi): How It Is Changing the Traditional Financial System // Bulletin of Science. – 2024. – Vol. 2. – No. 1 (70). – Pp. 200-204.
5. Gartner's 2025 forecast. IT expenses will increase by 9.3% // URL: https://merlion.com/press-center/news/analiticheskiy-obzor--it-rynok-v-2025-godu---vytyanet---iskusstvennyy-intellekt--esli-elektrichestva-hvatit/ (accessed: 13.07.2025).
6. Polozhentseva Yu.S., Babich T.N. Conceptual aspects of managing the digital transformation of the socio-economic system // Russian Economic Bulletin. – 2021. – Vol. 4. – No. 6. – Pp. 203-208.
7. The size and share of the decentralized finance (DeFi) market by components // URL: https://www.researchnester.com/ru/reports/decentralized-finance-market/5975 (accessed: 13.07.2025).
8. Chernyshova E. Digital currencies of central banks: their place in the world and in Russia // URL: https://trends.rbc.ru/trends/industry/662a31659a79477bfffbe1ce (accessed: 13.07.2025).
9. Han L., Shan Z., Lei M., et al. A comparative study of international and Chinese digitization from the perspective of mapping knowledge Domains // International Review of Economics & Finance. – 2024. – No. 89. – Pp. 93-113.
10. Yan W. On the Promotion of E-commerce on International Trade- Analysis Based on the Background of Digitalization // International Journal of Global Economics and Management. – 2024. – No. 4(1). – Pp. 1-5.

Методологические подходы к формированию внешнеэкономической политики государства в условиях инновационного развития

Красовская Оксана Александровна
Соискатель кафедры экономики и цифровых бизнес-технологий Иркутский национальный исследовательский технический университет, chigir_1981@mail.ru

Нечаев Андрей Сергеевич
Доктор экономических наук, профессор, Иркутский национальный исследовательский технический университет, n-a-s@mail.ru

Захаров Сергей Викторович
Кандидат технических наук, доцент, Иркутский национальный исследовательский технический университет, ser1980@list.ru

Загоняч Дарья Андреевна
Специалист Института экономики управления и права, Иркутский национальный исследовательский технический университет, zagonyachdasha@gmail.com

В статье проведен теоретический анализ методологических подходов к формированию внешнеэкономической политики государства в условиях инновационного развития. На основе системного, институционального и эволюционно-функционального подходов обоснована необходимость адаптации инструментов внешнеэкономической деятельности к вызовам цифровой трансформации и технологической конкуренции. Проведен сравнительный анализ стран ЕАЭС, БРИКС и ШОС по критериям инновационного потенциала, цифровизации внешнеэкономической деятельности, инструментальной базы внешнеэкономической политики и инвестиционного климата, а также инновационной деятельности. Рассмотрены различия в уровне инновационного развития, выделены основные модели формирования внешнеэкономической политики в совместных объединениях. Сформулированы предложения по совершенствованию теоретико-методологической базы внешнеэкономической политики на основе внедрения в глобальные научно-технологические цепочки.
Ключевые слова: внешнеэкономическая политика, инновационное развитие, методологические подходы, государство, экономика, цифровизация.

Современная мировая экономика переживает период масштабных преобразований, сопровождающихся усилением конкурентной борьбы между странами, стремительным развитием цифровых решений и индустриальных технологий нового поколения. Эти изменения предъявляют новые требования к государствам относительно методов формирования и реализации своей внешнеторговой политики. Необходимость оперативного реагирования на динамично меняющиеся внешние условия делает особенно актуальной проблему адаптации традиционных инструментов государственного регулирования внешней торговли. Для успешного функционирования в новой реальности становится критически важно пересмотреть концептуальную основу внешнеэкономической политики, направленную на включение страны в международные производственные сети и укрепление её технологической независимости. Это требует повышения уровня адаптивности и готовности государственных институтов оперативно реагировать на вызовы, обеспечивая устойчивое положение национальной экономики в условиях нарастающей неопределенности и высокой динамики внешних факторов.

Следовательно, стоит отметить основные теоретико-методологические основания внешнеэкономической политики, которые основываются на комплексе подходов где каждый из которых раскрывает отдельные аспекты исследуемой проблемы, отразим на рисунке 1.

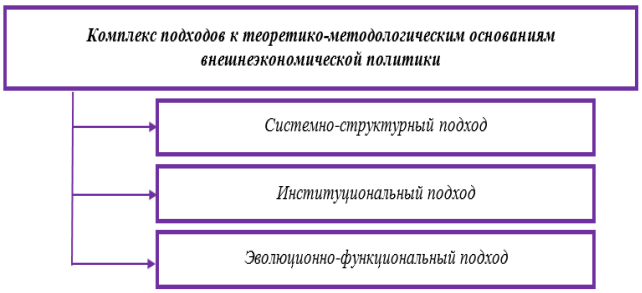


Рисунок 1. Комплекс подходов к теоретико-методологическим основаниям внешнеэкономической политики.
Источник: составлено авторами

Основываясь данными из рисунка 1, подчеркнем, что внешнеэкономическая политика представляет собой сложную систему, которая объединяет в себе взаимосвязь системно-структурный, институциональный и эволюционно-функциональный подходы [2].

Представленные подходы объединяют в себя различные элементы, такие как государственные институты, экономические механизмы, стратегические инициативы и субъекты, вовлечённые в международную деятельность. Особое значение приобретает учет связей между научными открытиями, техническим прогрессом, экспортным потенциалом и политиками поддержки, предоставляемыми государством [4]. Государство должно создать благоприятные условия для развития инновационных предприятий, содействовать развитию научной инфраструктуры и стимулировать внедрение современных технологий.

Важнейшая роль принадлежит институтам, определяющим правила игры на международном рынке. К ним относятся системы охраны интеллектуальной собственности, механизмы предоставления гарантий экспортерам, процедуры трансферта технологий и стандартизация цифровых услуг [5]. Только при наличии развитых и эффективных институтов государство способно эффективно поддерживать отечественный бизнес в глобальной экономике [9, 17].

Кроме того, внешнеэкономическая политика должна учитывать постоянные изменения глобальной инновационной среды. Механизмы и инструменты, используемые правительством, обязаны регулярно обновляться и совершенствоваться, чтобы соответствовать новым реалиям рынка [22]. Повышение квалификации сотрудников органов власти, создание новых стандартов и поддержка активного включения российских компаний в

международные проекты способствуют укреплению позиций государства в мире высоких технологий и обеспечивают устойчивость его экономики в долгосрочной перспективе [1].

Далее считаем целесообразным провести анализ методологических особенностей формирования внешнеэкономической политики в странах объединений ЕАЭС, БРИКС и ШОС [8]. Для того, чтобы выявить общие и специфические формы формирования внешнеэкономической политики в инновационной сфере для стран-участниц ЕАЭС, БРИКС, ШОС в качестве критериев возьмем инновационный потенциал, экспортная ориентация, государственная поддержка инноваций, цифровизация внешнеэкономической деятельности, инструменты внешнеэкономической политики и инвестиционный климат [16]. Данный сравнительный анализ представим в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ методологических особенностей формирования внешнеэкономической политики в странах объединений ЕАЭС, БРИКС и ШОС.

№	Страна –участница	Инновационный потенциал	Экспортная ориентация	Гос. поддержка инноваций	Цифровизация Внешнеэкономической деятельности	Инструменты внешнеэкономической политик	Инвестиционный климат
1.	*Россия (ЕАЭС)*	Высокий	Средняя	Сильная	Развита	Субсидии, ЭКСАР, цифровые платформы	Средний
2.	*Казахстан (ЕАЭС)*	Средний	Сильная	Умеренная	Формируется	СЭЗ, налоговые льготы	Средний
3.	*Беларусь (ЕАЭС)*	Средний	Высокая	Активная	Развита	Госпрограммы, налоговые льготы	Средний
4.	*Армения (ЕАЭС)*	Низкий	Средняя	Ограниченная	Формируется	Спецрежимы торговли	Средний
5.	*Кыргызстан (ЕАЭС)*	Низкий	Слабая	Низкая	Низкая	Тарифные льготы	Низкий
6.	*Китай (БРИКС, ШОС)*	Очень высокий	Сильная	Сильная	Высокая	Банки развития, госкорпорации	Высокий
7.	*Индия (БРИКС)*	Средний	Средняя	Умеренная	Средняя	Make in India, технопарки	Средний
8.	*Бразилия (БРИКС)*	Средний	Слабая	Умеренная	Низкая	Финансовая поддержка экспорта	Средний
9.	*ЮАР (БРИКС)*	Средний	Средняя	Слабая	Средняя	Гарантии экспорта, господдержка	Средний
10.	*Египет (БРИКС)*	Средний	Высокая	Активная	Средняя	ГЧП, индустриальные зоны	Средний
11.	*Узбекистан (ШОС)*	Низкий	Средняя	Низкая	Формируется	СЭЗ, соглашения	Средний
12.	*Таджикистан (ШОС)*	Низкий	Слабая	Ограниченная	Низкая	Протоколы ШОС, СЭЗ	Низкий
13.	*Иран (ШОС)*	Средний	Средняя	Сильная	Средняя	Прямые соглашения, бартер	Ограниченный

Источник: составлено авторами на основании статистических данных World Bank (WDI), Global Innovation Index 2023 (WIPO), UNCTAD, OECD, Евразийская экономическая комиссия, официальные сайты экономических ведомств стран ЕАЭС, БРИКС, ШОС.

Примечание: Пояснения к параметрам: Технологический потенциал — оценка по совокупности показателей НИОКР, цифровой инфраструктуры, патентной активности. Ориентация на внешние рынки — доля экспорта в валовый внутренний продукт, структура экспорта, участие в глобальных цепочках стоимости. Поддержка инноваций — наличие госпрограмм, субсидий, научно-технологических кластеров. Цифровизация внешнеэкономической политики — наличие цифровых платформ, электронных таможенных сервисов, цифровой дипломатии. Инструменты внешнеэкономической политики — экспортное кредитование, страхование, торговые соглашения, участие в региональных интеграциях. Условия для инвестиций — индекс инвестиционной привлекательности (Doing Business, FDI Index), уровень регуляторных рисков [18]. Оценка уровней носит экспертно-аналитический характер с опорой на открытые макроэкономические и институциональные данные. Если показатель страны входит в топ-30 мировых рейтингов — считается «очень высоким»; если средний по региону / или сопоставим с уровнем стран G20 — «средний»; если существенно отстаёт — «низкий».

Анализируя таблицу 1, отметим, что проведен расширенный сравнительный анализ стран, входящих в объединения ЕАЭС, БРИКС, ШОС, который отразил различия в доходах к внешнеэкономической политике в инновационной сфере. В исследование вошли тринадцать стран, которые были оценены по семи критериям, связанных с вовлеченностью в мировую торговлю и технологические процессы [19].

Рассмотрим какие есть различия между странами участницами ЕАЭС. В первую очередь отмечается значительная разница в уровне развития. Российская Федерация и республика Беларусь отличаются сильной научно-технической базой, механизмами поддержки внешнеэкономической деятельности и развитой цифровой инфраструктурой [7, 20]. Однако Казахстан делает ставку на экспорт, используя налоговые льготы и специальные экономические зоны, что является положительным фактором. В то же время Армения и Казахстан немного отстают в экспорте высокотехнологичной продукции, а также в области цифровизации [12].

Что касается стран БРИКС, то они демонстрируют разные подходы. Основным лидером является Китай, так как развивается и успешен во многих областях таких как государственное регулирование, цифровая экономика, поддержка экспорта и привлечение инвестиций [3]. При этом такие страны как Индия и Египет развивают собственное производство, создавая промышленные зоны и технопарки. Бразилия и ЮАР имеют средние показатели, что тоже является не плохим показателем, в инновациях и цифровизации, но стоит отметить, что активно используют финансовые инструменты для того, чтобы стимулировать экспорт [13].

Позиции стран ШОС показывают немного скромнее показатели в инновациях и цифровой трансформации. Здесь отметим Узбекистан, который упрощает торговые процедуры через свободные экономические зоны и международные соглашения [10]. Однако Иран использует наиболее альтернативные схемы торговли, в том числе и бартерные сделки. Таджикистан в основном полагается на программы ШОС и ограниченные меры поддержки [15,21].

Следовательно, исходя из вышеизложенного отметим, сто страны ЕАЭС, БРИКС и ШОС применяют разные модели внешнеэкономической политики в инновационной сфере в зависимости от приоритетов и уровня развития [6]. Наиболее успешные модели сочетают в себе государственное регулирование, цифровизацию и поддержку экспорта. Между тем, менее развитые государства пока ограничиваются точечными мерами и участием в инициативах в области интеграции [11].

Таким образом, в рамках исследуемых стран можно выделить основные устойчивые модели методологического подхода к внешнеэкономической политике государства в условиях инновационного развития, которые представим на рисунке 2.

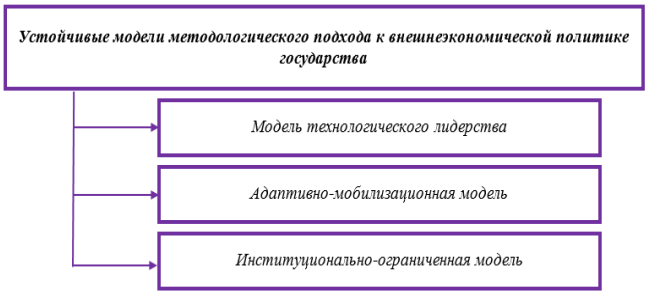


Рисунок 2 Устойчивые модели методологического подхода к внешнеэкономической политике государства.
Источник: составлено авторами

Исходя из представленного рисунка 2, определяются три модели. Первая модель технологического лидерства (Россия, Китай) направлена на активное государственное участие, экспорт знаний и цифровых решений [23]. Вторая модель адаптивно-мобилизационная (Индия, Казахстан, Египет), где внешнеэкономическая политика направлена в национальные программы развития промышленности и инноваций. Третья институционально-ограниченная модель (Армения, Кыргызстан, Таджикистан) в которой преобладают внешние и внутренние барьеры для системного инновационного продвижения на внешние рынки [14].

Исходя из вышеизложенного, отметим, что выбор методологического подхода зависит от совокупности разных факторов, например, таких как уровень технологической зрелости, способности государства к стратегическому управлению инновациями, а также вовлечение в глобальные цепочки создания стоимости той или иной продукции, услуг [15].

В заключении отметим, что формирование внешнеэкономической политики государства в инновационной сфере требует комплексного подхода пересмотра методологических основной и применения инструментов. Проведенный нами анализ позволил определить необходимость в том, что нужно опираться на интеграционные подходы, такие как системно-структурный, институциональный и эволюционно-функциональный, для того, чтобы повысить эффективность механизмов международных экономических взаимоотношений.

Проведенный анализ подтверждает, что эффективность внешнеэкономической политики стран ЕАЭС, БРИКС и ШОС напрямую зависит от их технологического уровня, степени цифровизации и качества государственной поддержки. При этом каждая страна вырабатывает индивидуальную стратегию, учитывающую специфику национальной экономики и геополитическую ситуацию.

В современных условиях особую важность приобретает способность адаптироваться к глобальным вызовам, таким как технологические изменения и усиление протекционизма. Ключевыми направлениями развития становятся участие в международных инновационных проектах, цифровая трансформация внешнеэкономической деятельности и поддержка высокотехнологичного экспорта.

Полученные выводы имеют практическую ценность для совершенствования механизмов внешнеэкономического регулирования, разработки программ технологической модернизации и создания благоприятных институциональных условий в эпоху цифровой экономики и углубляющейся интеграции.

Литература

1. Аралбаева Ф.З., Кузаева Т.В. Инновационные факторы развития региональных социально-экономических систем // http://iupr.ru/domains_data/fi les/zurnal_14_11/Aralbaeva.pdf
2. Балашова Е.С. Внешнеэкономическая политика в условиях цифровой трансформации // Мировая экономика и международные отношения. 2022. № 5. С. 34-48.
3. Глухов В.В. Инновационные подходы к регулированию внешней торговли // Экономика и управление. 2021. № 3. С. 78-89.
4. Дроздов Н.И. Государственная поддержка экспорта в странах ЕАЭС // Вопросы экономики. 2023. № 2. С. 112-125.
5. Ефимова Л.А. Цифровизация внешнеэкономической деятельности: вызовы и перспективы // Российский внешнеэкономический вестник. 2022. № 6. С. 56-67.
6. Захаров С.В. Институциональные аспекты внешнеэкономической политики // Экономическая наука современной России. 2021. № 4. С. 90-102.
7. Иванова О.П. Методологические основы формирования внешнеэкономической стратегии // Журнал экономической теории. 2023. № 1. С. 45-58.
8. Козлов А.А. Инновационный потенциал стран БРИКС: сравнительный анализ // Инновации. 2022. № 7. С. 23-35.
9. Красовская, О. А. внешнеэкономическая деятельность Российской Федерации в условиях инновационного развития / О. А. Красовская // EurasiaScience : Сборник статей LIX международной научно-практической конференции, Москва, 15 февраля 2024 года. – Москва: ООО АКТУАЛЬНОСТЬ.РФ, 2024. – С. 265-266.
10. Лебедев Д.С. Технологическое лидерство как фактор конкурентоспособности // Вопросы инновационной экономики. 2023. № 3. С. 12-24.
11. Морозов В.П. Адаптивно-мобилизационная модель внешнеэкономической политики // Экономика и предпринимательство. 2022. № 5. С. 34-45.
12. Нечаев А.С. Государственное регулирование внешней торговли в условиях цифровой экономики // Финансы и кредит. 2021. № 9. С. 56-68.
13. Орлова Е.В. Институционально-ограниченная модель внешнеэкономической деятельности // Региональная экономика. 2023. № 4. С. 89-101.
14. Петров К.Л. Сравнительный анализ внешнеэкономических стратегий стран ШОС // Международная торговля и торговая политика. 2022. № 2. С. 45-57.
15. Романова М.И. Цифровые платформы в международной торговле // Информационные технологии в бизнесе. 2021. № 6. С. 78-90.
16. Смирнов Г.А. Экспортная ориентация и инновационное развитие // Экономические стратегии. 2023. № 1. С. 112-124.
17. Тарасов Н.В. Глобальные цепочки стоимости и внешнеэкономическая политика // Мировая экономика. 2022. № 3. С. 67-79.
18. Ушакова Л.Р. Роль государственных программ в поддержке инноваций // Инновации и инвестиции. 2021. № 4. С. 34-46.
19. Федоров В.Г. Интеграционные объединения и внешнеэкономическая политика // Экономика и политика. 2023. № 5. С. 56-68.
20. Хамидуллин Р.Р. Специальные экономические зоны как инструмент внешнеэкономической политики // Региональные исследования. 2022. № 7. С. 45-57.
21. Цветкова Е.Д. Инвестиционный климат и инновационная активность // Финансовый бизнес. 2021. № 8. С. 89-101.
22. Широков А.Н. Технологический суверенитет и внешнеэкономическая стратегия // Наука и инновации. 2023. № 2. С. 23-35.
23. Яковлева Т.А. Методологические подходы к анализу внешнеэкономической политики // Экономический анализ. 2022. № 6. С. 34-46.

Methodological approaches to the formation of the state's foreign economic policy in the context of innovative development

Krasovskaya O.A., Nechayev A.S., Zakharov S.V., Zagonyach D.A.

Irkutsk National Research Technical University

The article provides a theoretical analysis of methodological approaches to the formation of foreign economic policy of the state in the context of innovative development. Based on the systemic, institutional and evolutionary-functional approaches, the need to adapt the instruments of foreign economic activity to the challenges of digital transformation and technological competition is substantiated. A comparative analysis of the EAEU, BRICS and SCO countries is carried out according to the criteria of innovation potential, digitalization of foreign economic activity, instrumental base of foreign economic policy and investment climate, as well as innovative activity. The differences in the level of innovative development are considered, the main models of foreign economic policy formation in joint associations are highlighted. Proposals are formulated to improve the theoretical and methodological basis of foreign economic policy based on the introduction of global scientific and technological chains.

Keywords: foreign economic policy, innovative development, methodological approaches, state, economy, digitalization.

References

1. Aralbaeva F.Z., Kuzaeva T.V. Innovative factors in the development of regional socio-economic systems // http://iupr.ru/domains_data/fi les/zurnal_14_11/Aralbaeva.pdf
2. Balashova E.S. Foreign economic policy in the context of digital transformation // World Economy and International Relations. 2022. No. 5. Pp. 34-48.
3. Glukhov V.V. Innovative approaches to regulating foreign trade // Economy and Management. 2021. No. 3. Pp. 78-89.
4. Drozdov N.I. State support for exports in the EAEU countries // Questions of Economics. 2023. No. 2. Pp. 112-125.
5. Efimova L.A. Digitalization of Foreign Economic Activity: Challenges and Prospects // Russian Foreign Economic Bulletin. 2022. No. 6. Pp. 56-67.
6. Zakharov S.V. Institutional Aspects of Foreign Economic Policy // Economic Science of Modern Russia. 2021. No. 4. Pp. 90-102.
7. Ivanova O.P. Methodological Foundations for Forming a Foreign Economic Strategy // Journal of Economic Theory. 2023. No. 1. Pp. 45-58.
8. Kozlov A.A. Innovative Potential of the BRICS Countries: A Comparative Analysis // Innovations. 2022. No. 7. Pp. 23-35.
9. Krasovskaya, O. A. Foreign economic activity of the Russian Federation in the context of innovative development / O. A. Krasovskaya // EurasiaScience: Collection of articles of the LIX international scientific and practical conference, Moscow, February 15, 2024. - Moscow: OOO AKTUALNOST.RF, 2024. - P. 265-266.
10. Lebedev D.S. Technological leadership as a factor of competitiveness // Issues of innovative economics. 2023. No. 3. P. 12-24.
11. Morozov V.P. Adaptive-mobilization model of foreign economic policy // Economy and entrepreneurship. 2022. No. 5. P. 34-45.
12. Nechaev A.S. State regulation of foreign trade in the context of the digital economy // Finance and credit. 2021. No. 9. P. 56-68.
13. Orlova E.V. Institutionally limited model of foreign economic activity // Regional Economy. 2023. No. 4. P. 89-101.
14. Petrov K.L. Comparative analysis of foreign economic strategies of the SCO countries // International trade and trade policy. 2022. No. 2. P. 45-57.
15. Romanova M.I. Digital platforms in international trade // Information technologies in business. 2021. No. 6. P. 78-90.
16. Smirnov G.A. Export orientation and innovative development // Economic strategies. 2023. No. 1. P. 112-124.
17. Tarasov N.V. Global value chains and foreign economic policy // World Economy. 2022. No. 3. Pp. 67-79.
18. Ushakova L.R. The role of government programs in supporting innovation // Innovations and Investments. 2021. No. 4. Pp. 34-46.
19. Fedorov V.G. Integration associations and foreign economic policy // Economy and Politics. 2023. No. 5. Pp. 56-68.
20. Khamidullin R.R. Special economic zones as an instrument of foreign economic policy // Regional studies. 2022. No. 7. Pp. 45-57.
21. Tsvetkova E.D. Investment climate and innovation activity // Financial business. 2021. No. 8. Pp. 89-101.
22. Shirokov A.N. Technological sovereignty and foreign economic strategy // Science and innovation. 2023. No. 2. P. 23-35.
23. Yakovleva T.A. Methodological approaches to the analysis of foreign economic policy // Economic analysis. 2022. No. 6. P. 34-46.

ESG-политика стран и её влияние на инвестиционную привлекательность и валютные курсы

Ларин Юрий Витальевич
Независимый исследователь, kaverzinyura03@gmail.com

В статье исследуется воздействие политики в сфере экологии, социальной ответственности и корпоративного управления (ESG) на макроэкономические показатели стран, в частности на их инвестиционную привлекательность и динамику валютных курсов. В теоретическом разделе рассматриваются концептуальные основы ESG и устойчивого развития, механизмы влияния экологических, социальных и управленческих факторов на экономику. Проанализировано, как инвесторы учитывают ESG-факторы при принятии решений, и как ESG-рейтинги стран соотносятся с колебаниями обменных курсов национальных валют. В эмпирической части сопоставляются ESG-показатели и валютные тренды ряда стран (США, Еврозоны, Китая, Швеции, Бразилии, Индии), демонстрируя наличие взаимосвязей между качеством ESG-политики и финансово-экономической стабильностью. Отдельно обсуждается роль международных организаций и глобальных инициатив (таких как Принципы ответственного инвестирования ООН, GRI, Цели устойчивого развития ООН и др.) в продвижении ESG-повестки. Выводы подтверждают, что активная ESG-политика способна повысить доверие инвесторов, привлечь устойчивые инвестиции и способствовать укреплению или стабильности национальной валюты, тогда как игнорирование ESG-факторов может увеличить риски и волатильность.
Ключевые слова: ESG, устойчивое развитие, инвестиционная привлекательность, валютный курс, ESG-рейтинги, международные инициативы, устойчивое инвестирование, макроэкономическая стабильность.

Теоретические аспекты ESG-политики и её влияние на экономику

Концепция ESG (англ. Environmental, Social, Governance – экологические, социальные и управленческие факторы) возникла как развитие идей устойчивого развития и корпоративной социальной ответственности. Устойчивое развитие, сформулированное в докладе ООН «Наше общее будущее» (1987 г.), предполагает сбалансированный рост, учитывающий экологические ограничения и социальные потребности. В контексте макроэкономики ESG-подход подразумевает, что государственная политика и институты должны обеспечивать экологическую стабильность, социальное благополучие и эффективное управление – эти условия рассматриваются как фундамент долгосрочного экономического роста и стабильности. Исследования подтверждают положительную взаимосвязь между реализацией ESG-принципов и экономическим развитием: например, анализ 21 страны за 2000–2022 гг. показал, что активное внедрение ESG-практик коррелирует с ростом ВВП на душу населения. Иными словами, страны, которые уделяют внимание охране окружающей среды, развитию человеческого капитала и качеству институтов, достигают более высоких показателей экономического благосостояния.

Механизмы влияния ESG-факторов на экономику многообразны. Экологическая политика (E) влияет на долгосрочную устойчивость экономики через управление природными ресурсами, снижение расходов от климатических катастроф и развитие «зеленых» отраслей. Например, инвестиции в возобновляемую энергетику и энергосбережение уменьшают уязвимость экономики к ценам на ископаемое топливо и создают новые рабочие места. Социальные факторы (S) – качество образования и здравоохранения, уровень неравенства, защита прав работников – определяют человеческий капитал и социальную стабильность, без которых невозможны приток инвестиций и устойчивый рост. Здоровое и продуктивное население повышает конкурентоспособность страны: как отмечают аналитики, страны с здоровой, образованной и стабильной рабочей силой формируют более благоприятную среду для процветания экономики. Факторы корпоративного и государственного управления (G) – эффективность государственных институтов, прозрачность, верховенство права, контроль над коррупцией – непосредственно влияют на деловой климат. Хорошее управление снижает неопределенность и риски ведения бизнеса, повышает доверие к политике государства. Напротив, политическая нестабильность и слабые институты отпугивают инвесторов и могут приводить к экономическим кризисам. Известно, что политическая стабильность и предсказуемость государственной политики являются важными условиями привлекательности валюты и притока капитала. Таким образом, с теоретической точки зрения интеграция ESG-факторов в государственную политику способствует более сбалансированному и устойчивому развитию экономики, что, в свою очередь, создает фундамент для финансовой стабильности.

Учет ESG-факторов инвесторами и инвестиционная привлекательность страны

За последнее десятилетие подходы инвесторов к оценке стран существенно эволюционировали под влиянием ESG-факторов. Если ранее ключевыми критериями были лишь традиционные макроэкономические индикаторы (динамика ВВП, инфляция, долговая нагрузка и т.п.), то теперь крупные институциональные инвесторы всё чаще включают в анализ и нефинансовые метрики – уровень выбросов парниковых газов, показатели социального развития, качество государственного управления. Доля устойчивых инвестиций, нацеленных на проекты и активы с высоким ESG-профилем, стремительно растет. По данным МВФ, в последние годы выпуск долговых инструментов, привязанных к ESG, и приток средств в фонды устойчивого развития били рекорды: только в 2021 году глобальный объем ESG-связанных облигаций утроился, достигнув $190 млрд, а чистый приток средств в фонды акций устойчивого развития вырос до $25 млрд. В целом, по оценке МВФ, к 2022 году около 18% внешнего финансирования развивающихся стран приходится на ESG-инвестиции, что в четыре раза выше среднего уровня предыдущих letimf.org. Эти цифры отражают кардинальное изменение подхода – инвесторы все активнее перераспределяют капитал в пользу более устойчивых экономик.

Причины, по которым ESG-факторы влияют на инвестиционную привлекательность страны, связаны с оценкой рисков и потенциала. Инве-

сторы стремятся минимизировать долгосрочные риски для своих вложений: экологические катастрофы, социальные потрясения или политические кризисы могут негативно сказаться на доходности инвестиций. Страны же с высокими ESG-показателями воспринимаются как более низкорисковые. Например, страны с стабильной политической системой, сильными институтами и уважением прав инвесторов (высокий показатель «G») предлагают более предсказуемые условия для бизнеса, снижая вероятность неожиданных потерь капитала. Аналогично, успехи страны в достижении экологических целей (низкий углеродный след, переход на чистую энергию) сигнализируют о меньших регуляторных и климатических рисках в будущем, что повышает привлекательность долгосрочных вложений. Социальные достижения – в здравоохранении, образовании, уровне жизни – означают более устойчивый внутренний спрос и более квалифицированную рабочую силу, что тоже ценится инвесторами.

С другой стороны, игнорирование ESG может иметь ощутимые негативные последствия для инвестиционной привлекательности страны. Если страна известна серьезными экологическими проблемами или слабым управлением, она рискует потерять часть инвесторов. Например, случаи масштабного уничтожения лесов или нарушения прав работников могут привести к бойкотам со стороны ответственных фондов. Известен прецедент, когда крупнейший суверенный фонд – Нефтяной фонд Норвегии – исключал из своего портфеля облигации стран с неудовлетворительными экологическими показателями или вопиющими случаями коррупции, что повышало стоимость заимствований для этих государств. В целом, страны с низкими ESG-оценками воспринимаются как высокорискованные, им приходится предлагать инвесторам повышенную доходность (премию за риск) для компенсации. Это проявляется и на валютном рынке: валюты таких стран часто торгуются с дисконтом, отражая заложенные рынком риск-факторы. В следующем разделе подробнее рассмотрим, как ESG-показатели соотносятся с динамикой валютных курсов.

Роль международных инициатив и организаций в формировании ESG-повестки

Продвижение ESG-принципов на глобальном уровне во многом определяется деятельностью международных организаций, наднациональных структур и профессиональных сообществ. Цели устойчивого развития ООН (ЦУР) на период до 2030 года задали универсальные ориентиры для всех стран в области борьбы с бедностью, неравенством, изменения климата и др. ЦУР фактически служат глобальной рамкой ESG-повестки: 17 целей охватывают экологическое измерение (цели по климату, морским и наземным экосистемам), социальное (ликвидация нищеты, качество образования, здравоохранение, гендерное равенство) и институциональное (мир, justice и эффективные институты). Многие правительства интегрировали ЦУР в национальные стратегии развития, тем самым привязав государственную политику к ESG-ориентирам. По данным ООН, более 120 стран сообщили о мерах по согласованию своей политики с ЦУР и Парижским соглашением по климату. Это свидетельствует о беспрецедентном международном консенсусе: устойчивое развитие признано ключевым условием долгосрочного благополучия.

В сфере корпоративной и инвестиционной деятельности ключевую роль играет инициатива Principles for Responsible Investment (PRI). Она была запущена при поддержке ООН в 2006 г. и превратилась в крупнейшую сеть инвесторов, приверженных принципам ESG. Как отмечалось выше, тысячи управляющих активами и владельцев капитала подписали шесть принципов PRI, обязавшись учитывать ESG-факторы и способствовать их распространению. Рост числа подписантов (до более чем 5000 в 2022 г.) и их огромные совокупные активы (~$120 трлн) свидетельствуют о том, что ответственное инвестирование стало мейнстримом финансовой индустрии. PRI и связанные с ней организации (например, Sustainable Stock Exchanges Initiative при ООН) продвигают обмен лучшими практиками и разработку единых стандартов ESG-развития рынка капитала.

Наконец, стоит упомянуть значимость гражданского общества и научного сообщества. Международные НКО (Greenpeace, WWF и др.) и экспертные группы (Climate Action Tracker, Transparency International) публикуют независимые рейтинги и отчеты, побуждая правительства усиливать ESG-начинания. В ответ на этот комплексный внешней стимул многие страны уже включили ESG-ориентиры во внутреннюю повестку. Например, Китай взял на себя обязательство достигнуть углеродной нейтральности к 2060 г., Индия увеличивает инвестиции в солнечную энергетику, а ряд стран Латинской Америки (Коста-Рика, Уругвай) прославились переходом на возобновляемые источники энергии. Таким образом, международное сотрудничество и конкуренция задают высокий темп распространения ESG-принципов, а страны, игнорирующие эти тренды, рискуют остаться в стороне от глобальных потоков устойчивого финансирования.

ESG-рейтинги стран и валютные курсы: эмпирический анализ

Вопрос о том, как именно ESG-показатели страны отражаются на курсе ее валюты, носит во многом прикладной характер. С теоретической точки зрения можно ожидать, что улучшение ESG-профиля страны должно укреплять доверие инвесторов и тем самым повышать спрос на ее финансовые активы и валюту. Напротив, серьезные ESG-проблемы могут отпугивать капитал, приводя к оттоку средств и ослаблению валютного курса. Рассмотрим, что показывают данные и исследования на эту тему, а также проанализируем примеры конкретных стран.

За последние годы появились эмпирические исследования, прямо адресующие связь между ESG и валютными курсами. Одно из пионерных исследований, проведенное в 2019–2020 гг. (Baker, Braga-Alves, Morey), выявило статистически значимую зависимость между комплексным ESG-рейтингом страны и динамикой ее обменного курсаactivityinsight.pace.edu. Авторы использовали ежегодные рейтинги MSCI ESG для 42 стран и показали, что валюты стран с высокими ESG-оценками демонстрировали существенно более сильные результаты – они либо меньше обесценивались, либо больше укреплялись относительно доллара США – по сравнению с валютами стран с низкими ESG-оценками. Этот эффект сохранялся даже при учете традиционных фундаментальных факторов валютного курса (таких как дифференциал процентных ставок, инфляция, состояние платежного баланса). Иными словами, высокий ESG-рейтинг ассоциируется с дополнительной премией в стоимости национальной валюты. Напротив, страны-аутсайдеры по ESG вынуждены были мириться с тенденцией к удешевлению своих валют.

Чтобы проиллюстрировать взаимосвязь на конкретных примерах, сведем данные по некоторым странам в таблицу. В Таблице 1 приведены средние составные ESG-оценки (по данным MSCI ESG Government Ratings) и средняя годовая динамика курса национальной валюты к доллару США за период 2008–2018 гг. для выбранных экономик:

Таблица 1

ESG-показатели и валютная динамика отдельных стран. Высокая ESG-оценка (макс. 10) соответствует сильной реализации принципов устойчивого развития; положительное значение динамики курса означает среднегодовую девальвацию локальной валюты против USD, отрицательное – ревальвацию (укрепление) валюты

Страна	Средняя ESG-оценка (0–10)	Среднегодовая динамика курса к USD (2008–2018)
Швеция	8,43	**+3,47%** (ослабление кроны к доллару)
США *(США)*	~6,5 (оценочно)	**—** (базовая валюта, без изменения)
Еврозона *(Германия)*	~7,5 (оценочно)	**+0,5%** (слабое ослабление евро)
Китай	5,13	**–0,65%** (укрепление юаня к доллару)
Бразилия	5,72	**+9,19%** (значительное ослабление реала)
Индия	4,21	**+5,67%** (ослабление индийской рупии)

Из таблицы 1 видно, что страны с высокими ESG-показателями (например, Швеция) характеризовались относительно меньшей девальвацией своей валюты против доллара. Шведская крона ослаблялась в среднем лишь на ~3,5% в год, тогда как, скажем, бразильский реал – почти на 9,2% в год. Евро (зоны Евро в целом, где большинство стран имеют высокий или средний ESG-рейтинг) за указанный период показал минимальное ослабление к доллару (~0,5% в год). Напротив, страны с более низким ESG (Индия, Бразилия) испытали значительно большее снижение курса своих валют. Китай выглядит в этом ряду относительно лучше – юань даже слегка укреплялся в среднем, несмотря на умеренный ESG-рейтинг ~5,1. Однако случай Китая особый: его валютный курс управлялся регулятором, а прилив прямых инвестиций и экспортные сверхдоходы поддерживали юань. В целом же тенденция прослеживается: лучшее ESG-состояние ассоциируется с более сильной валютой или меньшей ее девальвацией. Статистически, как отмечалось, корреляция между композитным ESG и недооцененностью валюты по ППС составляет порядка –0,79, то есть чем выше ESG, тем ближе валютный курс к фундаментальному равновесию.

Рассмотрим коротко особенности отдельных стран из списка и роль ESG-факторов в их валютной динамике:

Швеция. Эта скандинавская страна стабильно занимает лидирующие позиции в мировых ESG-рейтингah (по данным RobecoSAM, в 2023 г. Швеция разделила 1-е место с Финляндией, набрав 9,07 балла из 10). Швеция

славится прогрессивной экологической политикой (цель быть климатически нейтральной к 2045 г.), сильной социальной поддержкой населения и одним из самых эффективных правительств в мире. Эти факторы делают Швецию чрезвычайно привлекательной для инвесторов, несмотря на ее небольшой размер: страна имеет высший кредитный рейтинг AAA, ее государственные облигации считаются надежным активом. Валюта – шведская крона – хотя и подвержена колебаниям, в долгосрочной перспективе остается относительно стабильной. Интересно, что рейтинговые агентства прямо указывают на сильные ESG-стороны Швеции: Fitch и S&P отмечают, что стабильные институты, низкая коррупция и уважение прав делают вклад в надежность экономики. Можно утверждать, что активная ESG-политика (например, Швеция одной из первых ввела углеродный налог еще в 1990-е) укрепила репутацию страны, повысила приток капиталов и тем самым поддержала крону.

Еврозона (пример – Германия). Страны Еврозоны в среднем обладают высокими ESG-показателями: развитые социальные системы, жесткие экологические стандарты и качественное управление. Германия, как крупнейшая экономика еврозоны, имеет высокий рейтинг по governance (качество институтов) и амбициозную климатическую политику (Energiewende – переход к возобновляемой энергии). Евро, объединенная валюта, опирается на совокупную экономическую и ESG-мощь блока. В 2010-х годах евро испытывал колебания, связанные с долговым кризисом в отдельных странах, однако в последние годы доверие к евро во многом подкрепляется именно зеленой трансформацией Европы. ЕС выпускает значительные объемы зеленых облигаций, и международные инвесторы, ищущие устойчивые активы, охотно размещаются в еврозоне. Например, в 2021–2022 гг. на волне постпандемийного восстановления ЕС разместил зеленые евробонды на десятки миллиардов евро, став крупнейшим эмитентом такого рода бумагimf.org. Для сравнения, США или Китай пока не выпускали сопоставимых объемов федеральных зеленых облигаций. Это придает евро статус ведущей валюты устойчивого финансирования. В результате, несмотря на периоды ослабления, евро удерживает позиции второй резервной валюты мира. Многие прогнозы указывают, что в будущем роль ESG-факторов может еще усилиться: реализация климатических целей ЕС будет привлекать «длинные» деньги, поддерживая спрос на евро, особенно если другие крупные страны замедлят климатические реформы.

США. Американская экономика традиционно привлекает инвесторов мощью рынка и статусом доллара как мировой резервной валюты. По совокупному ESG-профилю США занимают промежуточные позиции среди развитых стран: сильные показатели по «S» и «G» (гражданские свободы, инновации, качество регулирования) компенсируются отставанием по «E» (высокий уровень выбросов CO2 на душу населения, политические споры вокруг климатической политики). В рейтинге устойчивости RobecoSAM осенью 2023 г. США опустились на 40-е место с баллом ~6,56 из 10, в основном из-за ухудшения экологических индикаторов. Это означает, что некоторые инвесторы могут рассматривать США как менее предпочтительные по ESG, чем, например, страны Западной Европы. Тем не менее, влияние ESG-факторов на доллар пока нивелируется уникальной ролью США: доллар остается главной валютой убежища (safe haven), а рынки США – самыми глубокими и ликвидными. Приток капитала в США часто определяется глобальным аппетитом к риску и ставками ФРС, нежели ESG. Однако и тут происходят сдвиги: при администрации Джо Байдена США вернулись в Парижское соглашение, запустили крупномасштабные зеленые инвестиции (через Закон о снижении инфляции 2022 г. с акцентом на ВИЭ и чистое производство). Эти шаги призваны улучшить экологический профиль страны и удержать интерес устойчивых инвесторов. Если США будут усиливать ESG-ориентированность политики (например, развивать инфраструктуру EV, снижать выбросы метана, усиливать социальные программы), это в перспективе может укрепить фундаментальную привлекательность доллара. С другой стороны, политическая поляризация и риски отката в экологической повестке (например, при смене администрации) создают неопределенность. Пока что доллар сохраняет стойкость, но поддерживается скорее традиционными факторами (экономическая мощь, процентные ставки), чем ESG. Тем не менее, примечателен факт: падение ESG-показателей таких гигантов, как США или Япония, уже беспокоит инвесторов – в Robeco отмечают, что снижение экологических рейтингов этих стран может повлиять на стратегии фондов, имеющих пороговые требования по ESG для суверенных вложений.

Китай. Вторая экономика мира представляет сложный случай с точки зрения ESG. С одной стороны, Китай достиг впечатляющих социальных успехов (вывод сотен миллионов из бедности, развитие инфраструктуры) и имеет сильные государственные институты в плане стратегического планирования. С другой – страна сталкивается с серьезными экологическими проблемами (она крупнейший эмитент CO2, проблемой является загрязнение воздуха и воды) и специфическими вопросами управления (отсутствие демократических институтов, ограничение гражданских свобод). Средняя ESG-оценка Китая по ряду методик находится в диапазоне 4–5 из 10activityinsight.pace.edu, что сравнительно низко для экономики такой значимости. Тем не менее, китайский юань не демонстрировал резкого обесценения за последнее десятилетие – более того, периодически укреплялся. Причины в уникальной позиции Китая: огромный торговый профицит, контролируемый режим валютного курса и ограничения на движение капитала. Инвесторы до недавнего времени были готовы закрывать глаза на ESG-риски Китая ради его высокой доходности и масштабного рынка. Однако ситуация меняется: глобальные фонды все чаще оценивают климатические риски в Китае (например, зависимость от угля) и геополитические/управленческие риски. Некоторые западные пенсионные фонды начали сокращать долю инвестиций в Китай, ссылаясь в том числе на критерии прав человека (фактор «S»/«G»). В 2021 г. несколько крупных управляющих (включая норвежский Oil Fund) заявили о повышенном внимании к ESG-профилю Китая и возможности пересмотра стратегий. Китай понимает эти тенденции и сам активно пытается улучшить ESG-имидж: объявлена цель достичь пика выбросов к 2030 и углеродной нейтральности к 2060, развиваются программы «зелёных городов», выпущены огромные объемы зеленых облигаций (по их выпуску Китай – один из мировых лидеров). Если Китай сможет убедить мировое сообщество в своей ESG-трансформации, юань в перспективе может получить более прочную основу для интернационализации. Но если экологические и социальные риски останутся высокими, то при полной конвертации валюты юань мог бы столкнуться с большим дисконтом. Пока же китайская валюта поддерживается главным образом капиталконтролями и экономической мощью, а не ESG-факторами.

Бразилия. Экономика Бразилии во многом зависит от природных ресурсов (агросектор, добыча полезных ископаемых), что исторически ставило страну перед дилеммой между экономическим ростом и экологической устойчивостью. В последние годы внимание инвесторов к экологической политике Бразилии резко возросло из-за ситуации в Амазонии. При администрации Ж.Болсонару (2019–2022) темпы вырубки лесов существенно увеличились, меры экологического контроля ослабли, что вызвало негативную реакцию мирового сообщества. Ряд инвестфондов и иностранные правительства грозили санкциями и прекращением финансирования, если Амазония не будет защищаться. Это напрямую влияет на инвестиционную привлекательность: разрушение лесов подрывало репутацию Бразилии, ассоциируя ее с высокими ESG-рисками. В период 2018–2020 гг. бразильский реал пережил значительное падение курса, отчасти вследствие политической нестабильности и экологических скандалов. ESG-факторы дополнили традиционные макро-причины (рецессия, инфляция) в формировании негативных ожиданий. С приходом к власти Лулы да Силвы в 2023 г. Бразилия объявила курс на возрождение ESG-образа: усиление охраны Амазонии, привлечение «зеленых» инвестиций, развитие возобновляемой энергетики (Бразилия и так лидер по биотопливу и гидроэнергетике). Эти шаги призваны восстановить доверие инвесторов. Уже в 2023 г. было отмечено снижение вырубки лесов и объявлено о создании международного фонда для защиты тропических лесов, куда готовы вкладываться развитые страны. Валюта Бразилии весьма чувствительна к притокам/оттокам капитала, и улучшение ESG-перспектив страны способно укрепить реал. Например, новости о снижении темпов и возобновлении экологических программ совпали с относительной стабилизацией реала в 2023 году. В целом Бразилия – пример страны, где активная ESG-политика может прямо повысить инвестиционную привлекательность: страна обладает огромным потенциалом для sustainable investments (лесной климатический сервис, возобновляемая энергия, социальные проекты), и мировое финансирование этих сфер может существенно поддержать экономику и валюту. Конечно, сохранение макроэкономической устойчивости (низкой инфляции, контроля долга) остается необходимым условием, но ESG-факторы становятся все более значимым модификатором восприятия Бразилии инвесторами.

Индия. Крупнейшая демократия мира и одна из самых быстрорастущих экономик, Индия также сталкивается с серьезными ESG-вызовами. Экологические проблемы: высокая загрязненность воздуха (из 10 самых загрязненных городов мира многие находятся в Индии), большая зависимость энергосектора от угля, уязвимость к климатическим изменениям (муссоны, жара). Социальные аспекты: все еще значительная бедность, неравенство, проблемы с доступом к образованию и медицине для части населения. Управленческие: относительно эффективные институты на фоне других развивающихся стран, но остаются вопросы коррупции и эф-

фективности правоприменения. Композитный ESG-индекс Индии оценивается примерно в 4,2 балла из 10, что сравнительно невысокоactivityinsight.pace.edu. Рупия за последние десятилетия имеет устойчивый тренд к обесценению (в силу более высокой инфляции, чем в США, и хронического дефицита счета текущих операций). Вместе с тем индийский рынок крайне привлекателен для инвесторов своим ростовым потенциалом. В последние годы Индия предпринимает ряд мер, улучшающих ее ESG-образ: амбициозная программа развития солнечной энергетики (одна из крупнейших в мире солнечных электростанций, цель достичь 500 ГВт ВИЭ к 2030 г.), кампании по улучшению санитарии и доступа к электроэнергии в деревнях, цифровизация госуслуг для повышения прозрачности. Международные инициативы поддерживают эти начинания – например, Мировой банк и Агентство Франции по развитию финансируют проекты в области возобновляемой энергетики и устойчивых городов в Индии. Хотя ESG-рейтинг Индии пока остается умеренным, динамика положительная. Иностранные инвесторы (особенно из Европы) начинают учитывать ESG при выборе между рынками: так, потоки портфельных инвестиций в Индию могут возрасти, если она покажет прогресс в декарбонизации, поскольку глобальные фонды переориентируются с углеводородного сектора. Укрепление институциональной среды – например, борьба с коррупцией, улучшение правового климата – также повысит доверие. Если Индия добьется заметных успехов хотя бы по одному из направлений ESG (например, резко увеличит долю зеленой энергии, снизив импорт нефти), это может позитивно отразиться на курсе рупии через улучшение фундаметальных показателей (сокращение дефицита счета текущих операций, приток инвестиций в чистые технологии). В целом Индия демонстрирует, что даже страны с изначально невысокими ESG-показателями могут привлекать капитал активной позицией в устойчивом развитии: так, она является одним из лидеров по выпуску зеленых облигаций среди развивающихся экономик, а ее инициативы в области Международного солнечного альянса укрепляют имидж ответственного игрока.

Приведенные примеры подтверждают общий вывод: ESG-факторы оказывают заметное влияние на валютный рынок и инвестиционные потоки. Безусловно, классические экономические переменные (монетарная политика, темпы роста, структура внешней торговли) по-прежнему определяют краткосрочную динамику обменных курсов. Однако ESG-репутация страны формирует долгосрочный «фон» ожиданий инвесторов, влияя на рисковые премии и готовность вкладывать «длинные» деньги. Активная ESG-повестка способна смягчать воздействие негативных шоков: страны с устойчивой политикой и диверсифицированной, «зеленой» экономикой вызывают у инвесторов больше доверия даже во времена глобальной турбулентности, их валюты реже подвергаются паническим распродажам. Напротив, для стран с нерешенными экологическими или социальными проблемами любой кризис может усиливаться оттоком капитала, так как инвесторы опасаются, что слабые институты не справятся с вызовами.

Выводы

Проведенное исследование показало, что ESG-политика государства становится важным фактором, воздействующим на его экономическую и финансовую устойчивость, включая инвестиционную привлекательность и динамику валютного курса. Теоретический анализ убедительно продемонстрировал, что составляющие ESG – экологическая политика, социальное развитие и качество государственного управления – влияют на фундаментальные основы экономики: от долгосрочных темпов роста до уровня риска для инвесторов. Страны, успешно интегрирующие принципы устойчивого развития, как правило, обладают более диверсифицированной и устойчивой экономикой, здоровым человеческим капиталом и надежными институтами. Это создает благоприятный инвестиционный климат, снижает риски внезапных кризисов и повышает доверие как внутренних, так и внешних инвесторов.

В заключение подчеркнем, что влияние ESG-политики на инвестиции и валюты – это проявление более широкой тенденции: трансформации мировой экономики в сторону устойчивости и долгосрочной ценности. Финансовые рынки, изначально скептически относившиеся к нефинансовым факторам, теперь признают их значимость. Для исследовательского сообщества остаются открытыми вопросы количественной оценки этого влияния, механизмов передачи (через какие каналы ESG конкретно влияет на курс – через торговлю, через премии за риск или через ожидания). Тем не менее, практический вывод для политиков очевиден: ESG-реформы – это инвестиция в финансовую стабильность страны. Те государства, которые уже сегодня активно продвигают ESG-повестку, имеют шансы не только улучшить жизнь своих граждан, но и закрепить за собой репутацию надежных и привлекательных с точки зрения глобального капитала. Напротив, игнорирование ESG может дорого обойтись в виде утраченных возможностей и повышенных издержек на рынке. Таким образом, повестка устойчивого развития становится неотъемлемой частью обеспечения макроэкономической и валютной стабильности в современном мире.

Литература

1. Бриль Г., Келл Г., Раше А. (2021). Устойчивое инвестирование: навигатор по миру ESG. Москва: Альпина ПРО. (Всесторонний обзор принципов ESG-инвестирования от международных экспертов).

2. Бобылев С.Н. (2021). Экономика устойчивого развития. Москва: КНОРУС. (Учебник, раскрывающий принципы устойчивого развития и их влияние на экономическую политику).

3. Мишкин Ф. (2020). Экономика денег, банковского дела и финансовых рынков. Москва: Юрайт. (Классический учебник по финансовой экономике, содержит главы о влиянии информации и ожиданий на рынки).

4. Rogoff K. & Reinhart C. (2009). This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly. Princeton University Press. (Исторический анализ финансовых кризисов, упоминает роль институциональных факторов в устойчивости валют).

5. Sachs J.D. (2015). The Age of Sustainable Development. New York: Columbia University Press. (Монография о целях устойчивого развития и их экономическом значении).

6. Шатова М.Н., Барышева Г.А. (2023). Влияние показателей ESG на экономический рост. Векторы благополучия: экономика и социум, 2023(3), 50–60. (Эмпирический анализ взаимосвязи между интеграцией ESG-принципов и ростом ВВП на душу населения в выборке стран).

7. Filippou I., Taylor M.P. (2021). Pricing ethics in the foreign exchange market: ESG ratings and currency premia. Journal of International Money and Finance, 115, 102391. (Показано, что ESG-факторы влияют на требуемую премию за риск на валютном рынке; высоко-ESG валюты менее рискованны, низко-ESG – более рискованны) sciencedirect.comresearchgate.net.

8. Braga-Alves M.V., Baker E., Morey M. (2021). Predicting Exchange Rate Changes Using Country ESG Ratings. SSRN Working Paper №3722368. (Исследование на основе данных 2008–2018 гг., обнаружившее, что страны с высокими оценками ESG имели статистически более сильные национальные валюты; авторы контролировали макроэкономические факторы и получили значимый положительный эффект ESG) activityinsight.pace.edumesirow.com.

9. Назарова В.В., Лаврова В.В. (2022). Do ESG factors influence investment attractiveness of public companies? Journal of Corporate Finance Research (Корпоративные финансы), 16(1), 38–64. (Анализ влияния ESG-рейтингов на привлекательность компаний для инвесторов; показано, что улучшение ESG-скоринга снижает стоимость капитала и повышает оценку компаний, что косвенно отражает ценность ESG и на страновом уровне).

10. Capelle-Blancard G., Monjon S. (2014). The Performance of Socially Responsible Funds: Does the Screening Process Matter? European Financial Management, 20(3), 494–520. (Хотя статья фокусируется на фондах, она предоставляет методологию оценки влияния нефинансовых факторов на финансовые показатели, применимую и к суверенным инвестициям).

11. International Monetary Fund (2022). Shaping the Future of Sustainable Finance in Emerging Markets. Speech by Tobias Adrian, April 26, 2022imf.org. (В речи приведены актуальные данные об увеличении доли ESG-инвестиций в финансировании развивающихся стран и обсуждены вызовы устойчивого финансирования).

12. World Bank (2020). Demystifying Sovereign ESG – Credit Worthy: ESG Considerations in Sovereign Ratings. Washington, DC: World Bank Publications. (Доклад Всемирного банка, анализирующий, как факторы ESG интегрируются в суверенные кредитные рейтинги и инвестиционные решения; содержит рекомендации по улучшению ESG-метрик для стран).

13. OECD (2020). ESG Investing: Practices, Progress and Challenges. Paris: OECD Publishingoecd.org. (Отчет ОЭСР об основных тенденциях ESG-инвестирования, в том числе о роли правительственной политики в привлечении устойчивых инвестиций).

ESG policy of countries and its impact on investment attractiveness and exchange rates
Larin Yu.V.

The article examines the impact of environmental, social responsibility and corporate governance (ESG) policies on the macroeconomic indicators of countries, in particular their investment attractiveness and exchange rate dynamics. The theoretical section examines the conceptual foundations of ESG and sustainable development, the mechanisms of influence of environmental, social and management factors on the economy. It analyzes how investors take ESG factors into account when making decisions, and how ESG ratings of countries relate to fluctuations in the exchange rates of national currencies. The empirical part compares ESG indicators and currency trends of a number of countries (USA, Eurozone, China, Sweden, Brazil, India), demonstrating the existence of relationships between the quality of ESG policies and financial and economic stability. The role of international

organizations and global initiatives (such as the UN Principles for Responsible Investment, GRI, UN Sustainable Development Goals, etc.) in promoting the ESG agenda is discussed separately. The findings confirm that an active ESG policy can increase investor confidence, attract sustainable investment, and contribute to the strengthening or stability of the national currency, while ignoring ESG factors can increase risks and volatility.

Keywords: ESG, sustainable development, investment attractiveness, exchange rate, ESG ratings, international initiatives, sustainable investment, macroeconomic stability.

References

1. Bril G., Kell G., Rasche A. (2021). Sustainable Investing: A Navigator to the World of ESG. Moscow: Alpina PRO. (A comprehensive review of ESG investing principles from international experts).
2. Bobylev S. N. (2021). Economics of Sustainable Development. Moscow: KNORUS. (A textbook that reveals the principles of sustainable development and their impact on economic policy).
3. Mishkin F. (2020). Economics of Money, Banking, and Financial Markets. Moscow: URAYT. (A classic textbook on financial economics, contains chapters on the impact of information and expectations on markets).
4. Rogoff K. & Reinhart C. (2009). This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly. Princeton University Press. (A historical analysis of financial crises, mentions the role of institutional factors in currency stability).
5. Sachs J. D. (2015). The Age of Sustainable Development. New York: Columbia University Press. (A monograph on the sustainable development goals and their economic significance).
6. Shatova M.N., Barysheva G.A. (2023). The Impact of ESG Indicators on Economic Growth. Vectors of Well-Being: Economy and Society, 2023(3), 50–60. (An empirical analysis of the relationship between the integration of ESG principles and GDP per capita growth in a sample of countries).
7. Filippou I., Taylor M.P. (2021). Pricing ethics in the foreign exchange market: ESG ratings and currency premia. Journal of International Money and Finance, 115, 102391. (It is shown that ESG factors affect the required risk premium in the foreign exchange market; high-ESG currencies are less risky, low-ESG currencies are more risky) sciencedirect.comresearchgate.net.
8. Braga-Alves M.V., Baker E., Morey M. (2021). Predicting Exchange Rate Changes Using Country ESG Ratings. SSRN Working Paper #3722368. (A study based on 2008–2018 data found that countries with high ESG scores had statistically stronger national currencies; the authors controlled for macroeconomic factors and obtained a significant positive ESG effect) activityinsight.pace.edumesirow.com.
9. Nazarova V.V., Lavrova V.V. (2022). Do ESG factors influence investment attractiveness of public companies? Journal of Corporate Finance Research (Corporate Finance), 16(1), 38–64. (Analysis of the impact of ESG ratings on the attractiveness of companies to investors; it is shown that improving ESG scoring reduces the cost of capital and increases company valuations, which indirectly reflects the value of ESG at the country level as well).
10. Capelle-Blancard G., Monjon S. (2014). The Performance of Socially Responsible Funds: Does the Screening Process Matter? European Financial Management, 20(3), 494–520. (While the article focuses on funds, it provides a methodology for assessing the impact of non-financial factors on financial performance that is also applicable to sovereign investments.)
11. International Monetary Fund (2022). Shaping the Future of Sustainable Finance in Emerging Markets. Speech by Tobias Adrian, April 26, 2022 imf.org. (The speech provides an update on the increasing share of ESG investments in developing country finance and discusses the challenges of sustainable finance.)
12. World Bank (2020). Demystifying Sovereign ESG – Credit Worthy: ESG Considerations in Sovereign Ratings. Washington, DC: World Bank Publications. (A World Bank report analysing how ESG factors are integrated into sovereign credit ratings and investment decisions, and providing recommendations for countries to improve their ESG metrics).
13. OECD (2020). ESG Investing: Practices, Progress and Challenges. Paris: OECD Publishingoecd.org. (An OECD report on key trends in ESG investing, including the role of government policies in attracting sustainable investment).

Особенности китайских ТНК: опора на государство

Ли Динбан
Аспирант, Российский университет дружбы народов, 1042228030@rudn.ru

На основе проведенного анализа автор приходит к выводу, что мотивы развития китайских транснациональных корпораций за рубежом многогранны, поддерживаются национальной политикой и определяются такими факторами, как собственные потребности компаний в развитии и возможности, предоставляемые международным рынком. В Китае много предприятий с зарубежными инвестициями. Хотя государственные предприятия составляют небольшую долю от их общего числа, они по-прежнему занимают огромную долю в общем объеме иностранных инвестиций и ежегодном притоке иностранных инвестиций. Китайские транснациональные корпорации в основном являются государственными предприятиями. Зависимость китайских транснациональных корпораций от своей страны-происхождения предоставляет им уникальные преимущества владения, позволяя государственным предприятиям быстро выходить на международный рынок, осуществлять крупномасштабные проекты и занимать доминирующее положение в ресурсоемких и инфраструктурных областях.
Ключевые слова: транснациональные компании, прямые иностранные инвестиции, Китай, преимущества владения, государственные предприятия.

Введение

В середине 1990-х годов международная и внутренняя среда экономической и социальной деятельности Китая претерпела глубокие изменения. Внутренний рынок был перенасыщен, а международный рынок сократился из-за азиатского финансового кризиса и протекционизма в международной торговле. В то же время проблема неразумной структуры экономики и промышленности становилась все более актуальной, а давление на население, ресурсы и окружающую среду росло день ото дня.Чтобы более активно осваивать международный рынок, расширять платежеспособный спрос, получать ресурсы из-за рубежа и смягчать все более серьезное ресурсное и экологическое давление на внутреннюю экономику, китайским компаниям приходится инвестировать и развиваться за рубежом. Это также позволяет проводить структурные преобразования экономики и оптимизировать распределение ресурсов на более широком международном рынке.

Китайские транснациональные компании всегда занимали доминирующее положение. К концу 2023 года государственным предприятиям принадлежало 52,2% объема иностранных инвестиций, осуществленных Китаем, и 53,9% потоков иностранных инвестиций, что составляло 5,4% от общего числа предприятий. Зависимость государственных предприятий от государства в их иностранных инвестициях обеспечивает им уникальные преимущества, включая политическую, ресурсную и рыночную поддержку. Это дает государственным предприятиям ключевые преимущества перед конкурентами в сфере зарубежных инвестиций.

Методология

Научная литература, посвященная особенностям и преимуществам зарубежных инвестиций китайских транснациональных компаний, довольно обширна. Самое главное: это работы следующих авторов: Ян Мэйцзин (2014).

В настоящее время прямые международные инвестиции можно анализировать с помощью различных статистических баз данных. Существует несколько источников статистических данных для исследования международных прямых инвестиций. Среди них: инвестиционная статистика и тенденции ЮНКТАД-ЕОРА, база данных Всемирного банка по прямым иностранным инвестициям, национальная база данных Китая и правительственная информация. Выбор статистической базы исследования зависит от целей исследования, его масштаба, а также странового и регионального охвата.

В этой статье автор использует китайскую национальную базу данных и правительственную информацию в качестве основных баз данных. Эти данные более точно отражают количество, тип и поток прямых иностранных инвестиций китайских транснациональных компаний. Кроме того, в этих базах данных содержатся наиболее релевантные данные. Независимо от того, какая база данных выбрана для исследования, основными показателями зарубежных инвестиций и развития китайских транснациональных компаний являются：

• Прямые иностранные инвестиции: это отток международных прямых инвестиций из страны, то есть инвестиции, осуществляемые инвесторами непосредственно для организации и функционирования предприятий в другой стране;

• Объем иностранных инвестиций: совокупная общая сумма прямых иностранных инвестиций на определенный момент времени за вычетом суммы инвестиций, которая была отозвана до этого;

• Поток исходящих инвестиций: общий объем исходящих прямых инвестиций за определенный период времени.

Основываясь на этих показателях, мы оценим характеристики и преимущества зарубежных инвестиций китайских транснациональных компаний.

Результаты

Анализ мотивов зарубежного развития китайских транснациональных корпораций

Зарубежное развитие китайских транснациональных корпораций является важной частью стратегии экономической глобализации Китая. Мотивы развития компаний за рубежом многогранны и включают поддержку национальной политики, потребности предприятий в собственном разви-

тии и возможности, предоставляемые международным рынком. Ниже будет проанализировано на трех уровнях: на уровне страны, предприятия и международного рынка.

На национальном уровне. С 2000 года китайское правительство недвусмысленно предложило реализовать стратегию «выхода на глобальный уровень», чтобы стимулировать компании, обладающие сравнительными преимуществами, осуществлять зарубежные инвестиции. Эта стратегия обеспечивает четкое направление развития и политическую поддержку для зарубежного развития китайских предприятий. В 2013 году была предложена инициатива «Один пояс, один путь». В рамках этой инициативы китайское правительство поощряет экономическое сотрудничество со странами, расположенными вдоль маршрута, создавая благоприятную международную среду для предприятий, которые могут «выйти на глобальный уровень». В дополнение к политическому руководству, китайское правительство постоянно совершенствует свое законодательство. В 2004 году был пересмотрен «Закон Китайской Народной Республики о внешней торговле», в соответствии с которым система утверждения прав на управление внешней торговлей была заменена системой регистрации. Это повысило автономию предприятий в зарубежной деятельности. На международном уровне были заключены двусторонние и многосторонние соглашения о защите инвестиций для защиты инвестиционных прав и интересов китайских компаний за рубежом.В то же время правительство оказывает финансовую поддержку, создавая специальные фонды, такие как «Специальные фонды для внешнеэкономического и технологического сотрудничества», для поддержки зарубежных инвестиций через прямые субсидии и процентные скидки. С налоговой точки зрения также предпринимаются меры для снижения стоимости зарубежных инвестиций предприятий.

Затем на уровне предприятий потребности в развитии самих предприятий являются важной внутренней движущей силой для зарубежного развития китайских транснациональных корпораций. Эти потребности включают:

• Приобретение ресурсов : У Китая есть определенные узкие места с точки зрения ресурсов, такие как высокая внешняя зависимость важных ресурсов, таких как нефть и железная руда. Это не только влияет на производственные затраты предприятий, но и создает проблему для национальной ресурсной безопасности. Благодаря зарубежным инвестициям и разработке ресурсов предприятия могут обеспечить стабильные поставки ресурсов, снизить производственные затраты и повысить конкурентоспособность.

• Расширение рынка : С насыщением внутреннего рынка предприятиям необходимо найти новое рыночное пространство для достижения устойчивого роста. Выходя на международный рынок, предприятия могут расширить сферу своих продаж, увеличить долю рынка и повысить свою прибыльность и устойчивость к риску.

• Совершенствование технологий и создание бренда : Передовые технологии и опыт управления на международном рынке являются важными ресурсами для предприятий для повышения собственной конкурентоспособности. Благодаря зарубежным инвестициям и сотрудничеству предприятия могут получить доступ к передовым на международном уровне технологиям и опыту управления, продвигать собственные технологические инновации и повышение уровня управления, и в то же время предприятия могут постепенно создавать имидж бренда, повышать узнаваемость бренда и репутацию.

• Оптимизация распределения ресурсов : Благодаря зарубежным инвестициям предприятия могут использовать местные трудовые, технологические и рыночные ресурсы для оптимизации распределения ресурсов и повышения общей конкурентоспособности предприятия. В то же время оптимизация распределения ресурсов помогает предприятиям повысить операционную эффективность и снизить издержки производства.

• Повышение международной конкурентоспособности и преодоление международного конкурентного давления : Столкнувшись с жесткой конкуренцией на международном рынке, предприятия могут лучше справляться с международным конкурентным давлением и повысить свою собственную международную конкурентоспособность посредством зарубежных инвестиций и сотрудничества. В то же время, посредством активного участия в международном экономическом сотрудничестве предприятия могут расширить свое участие и влияние в формулировании международных правил и защитить свои законные права и интересы.

Наконец, на уровне международного рынка, спрос на международном рынке является важной внешней движущей силой для зарубежного развития китайских транснациональных корпораций. В последние годы экономики стран с формирующимся рынком (таких как Бразилия, Россия, Индия, Южная Африка и т. д.) быстро развивались, и потенциал рынка огромен. Потребительские рынки в этих странах постоянно расширяются, а спрос на строительство инфраструктуры высок, что обеспечивает обильные инвестиционные и рыночные возможности для китайских транснациональных корпораций. Китайские транснациональные корпорации могут расширить сферу своих продаж, увеличить свою долю на рынке и улучшить свою прибыльность и устойчивость к риску. В то же время страны с формирующимся рынком часто обладают богатыми природными ресурсами. Инвестируя и разрабатывая ресурсы в этих странах, китайские компании могут обеспечить стабильные поставки ресурсов и снизить издержки производства.

Существует множество причин для зарубежного развития китайских транснациональных корпораций, включая поддержку национальной политики, потребности самих компаний и возможности международного рынка. Благодаря стратегии «выхода на внешние рынки», китайские компании могут не только лучше использовать международные ресурсы и рынки, но и играть более важную роль на международной арене, способствуя стабильности и росту мировой экономики.

Характеристики китайских транснациональных компаний

После реформ и открытости Китайской Народной Республики масштабы иностранных инвестиций китайских транснациональных корпораций постоянно увеличивались. В 2023 году приток прямых иностранных инвестиций из Китая достиг 147,85 млрд долларов США, что составляет 9,54% от общемирового потока прямых иностранных инвестиций и делает Китай третьим по величине иностранным инвестором в мире.

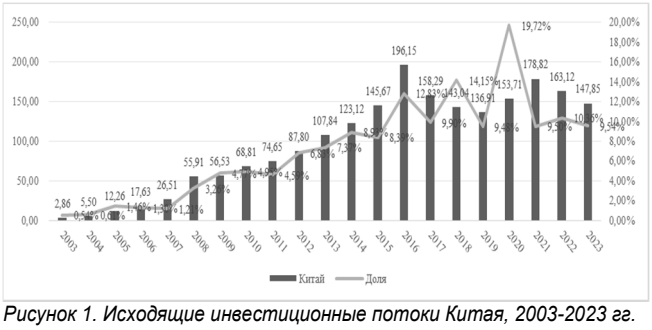


Рисунок 1. Исходящие инвестиционные потоки Китая, 2003-2023 гг. Источник данных: База данных UNCTAD-EORA, 2025 год.

Транснациональные корпорации являются важным субъектом исходящих инвестиций. С точки зрения количества предприятий, к концу 2023 года насчитывалось около 31 000 китайских транснациональных корпораций, из которых частные предприятия составляли 34,7% (самая крупная группа исходящих инвестиций Китая); компании с ограниченной ответственностью - 28,5% (на втором месте); акционерные общества — 13,2%; предприятия с иностранными инвестициями - 5,6%; государственные предприятия - 5,4%; инвестиционные предприятия из Гонконга, Макао и Тайваня - 4%; индивидуальные предприятия - 2,1%; акционерные кооперативы - 0,9%; коллективные предприятия - 0,3%; совместные предприятия - 0,1%, а прочие - 5,2%.

Таблица 1

Классификация внутренних инвесторов в Китае по типу регистрации на конец 2023 г.

Тип	Количество/шт.	Доля/%
Частное предприятие	10672	34.7%
Общество с ограниченной ответственностью	8759	28.5%
Акционерное общество	4043	13.2%
Предприятие с иностранными инвестициями	1721	5.6%
Государственное предприятие	1654	5.4%
Предприятие с инвестициями бизнесменов Гонконга, Макао и Тайваня	1240	4.0%
Индивидуальный бизнес	636	2.1%
Акционерное кооперативное предприятие	288	0.9%
Коллективное предприятие	101	0.3%
Совместное предприятие	33	0.1%
Другое	1594	5.2%
Всего	30741	100.0%

Источник данных: Национальное бюро статистики Китая, 2024 г.

Судя по изменениям за эти годы, доля государственных предприятий сократилась с 43% в 2003 году до 5,4% в 2023 году, а их доля среди предприятий с зарубежными инвестициями становится все меньше и меньше.

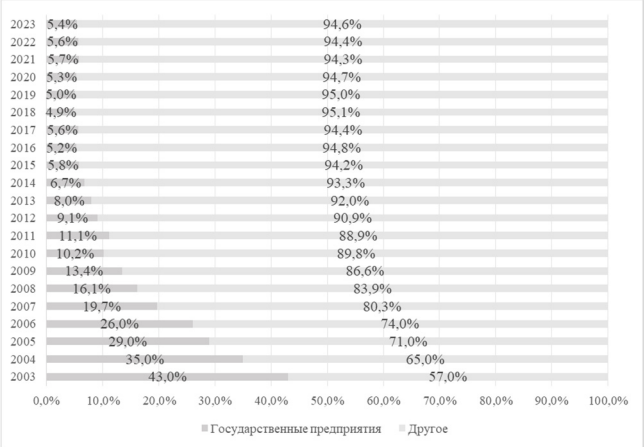


Рисунок 2. Доля китайских государственных транснациональных корпораций в общем числе китайских транснациональных корпораций
Источник данных: Министерство торговли Китая, 2024 г.

Что касается инвестиционных потоков, то к концу 2023 года исходящие инвестиционные потоки государственных предприятий составили 53,9% от общего объема инвестиционных потоков, в то время как на долю других предприятий пришлось 46,1%. С точки зрения изменений, доля исходящих инвестиционных потоков государственных предприятий сокращалась с 2003 по 2015 год. Это связано с тем, что количество предприятий других форм собственности увеличивалось в ходе развития исходящих инвестиций, в то время как количество государственных предприятий не сильно изменилось, что привело к относительно меньшей доле исходящих инвестиционных потоков. После 2016 года доля исходящих инвестиционных потоков государственных предприятий постепенно увеличивалась, даже превышая долю других форм собственности. Это явление вызвано рядом факторов, таких как политика Китая «Один пояс, один путь», поощряющая инвестиции государственных предприятий в страны вдоль маршрута, что привело к увеличению инвестиций государственных предприятий. В то же время китайско-американская торговая война и глобальный коронавирус после 2017 года увеличили риски зарубежных инвестиций других владельцев, что привело к сокращению объемов их зарубежных инвестиций.

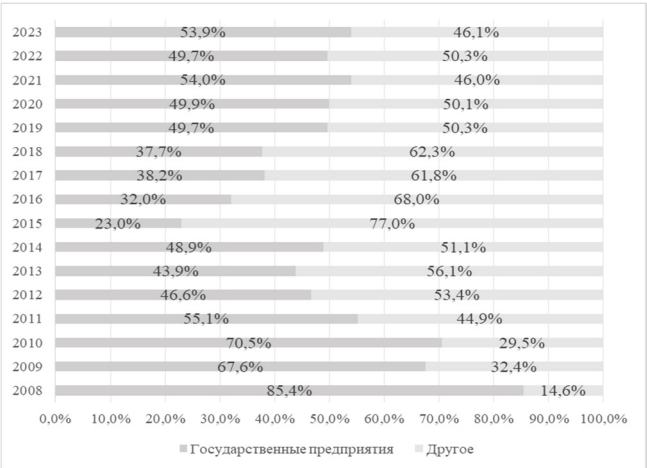


Рисунок 3. Инвестиционные потоки китайских государственных транснациональных корпораций
Источник данных: Министерство торговли Китая, 2024 г.

Хотя доля государственных предприятий в общем объеме предприятий снижается, они по-прежнему доминируют в объеме исходящих инвестиций. По состоянию на конец 2023 года государственные предприятия составили 52,2% от общего объема исходящих инвестиций Китая, в то время как негосударственные предприятия — 47,8%. Среди них акционерные компании составили 10,7%, общества с ограниченной ответственностью — 11,2%, частные предприятия — 7%, индивидуальные предприятия — 4,7%, предприятия с иностранными инвестициями — 3,4%, предприятия с инвестициями из Гонконга, Макао и Тайваня — 1,8%, акционерные кооперативные предприятия — 0,4%, коллективные предприятия — 0,4%, а прочие — 8,2%.

Таблица 2
Распределение исходящих нефинансовых прямых инвестиций Китая по типу регистрации внутренних инвесторов на конец 2023 г.

Тип	Доля/%
Государственное предприятие	52.2%
Общество с ограниченной ответственностью	11.2%
Акционерное общество	10.7%
Другое	8.2%
Частное предприятие	7.0%
Индивидуальный бизнес	4.7%
Предприятие с иностранными инвестициями	3.4%
Предприятие с инвестициями из Гонконга, Макао и Тайваня	1.8%
Акционерное кооперативное предприятие	0.4%
Коллективное предприятие	0.4%
Всего	100%

Источник данных: Национальное бюро статистики, 2024 г.

В течение ряда лет доля государственных предприятий в общем объеме инвестиций снизилась с 83,7% в 2003 году до 52,2% в 2023 году. Несмотря на то что количество государственных предприятий невелико, они занимают огромный капитал, и их доля в последующие годы в основном оставалась стабильной.

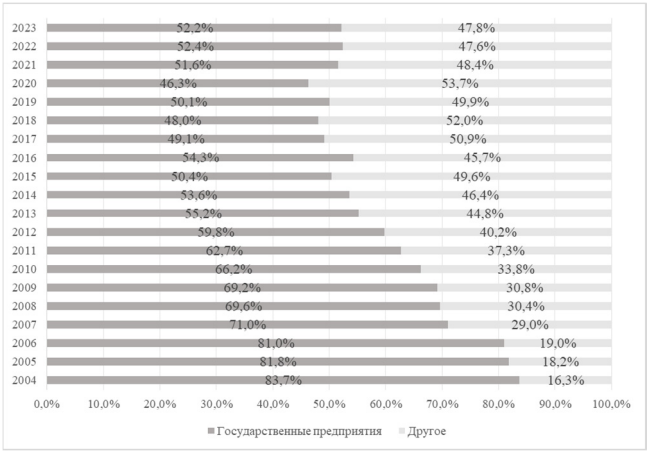


Рисунок 3: Доля объема иностранных инвестиций китайских государственных транснациональных корпораций
Источник данных: Министерство торговли Китая, 2024 г.

Из вышесказанного следует, что хотя количество китайских государственных предприятий в китайских транснациональных корпорациях постепенно сокращается, их инвестиционный запас и ежегодный инвестиционный поток по-прежнему занимают огромную долю. Китайские транснациональные корпорации в основном являются государственными предприятиями.

Преимущества китайских транснациональных компаний и местных предприятий в зарубежном развитии

Китайские транснациональные корпорации в основном являются государственными предприятиями, которые полагаются на государство с точки зрения политической поддержки, ресурсных преимуществ, рынков и стратегий и т. д. Эта зависимость не только влияет на модели поведения государственных предприятий в процессе зарубежного развития, но и дает им уникальные преимущества собственности в процессе зарубежного развития.

Государственные предприятия получают выгоду от политической поддержки китайского правительства в их зарубежном развитии. С точки зрения институциональной структуры, правительство предоставляет им легитимность и ресурсную поддержку, создавая благоприятную политическую среду. Например, инициатива «Один пояс, один путь» способствовала строительству инфраструктуры и разработке ресурсов государственных предприятий в странах вдоль маршрута, в то время как стратегия «Выход

за границу» прояснила роль государственных предприятий на международном рынке и побудила их повысить свою международную конкурентоспособность за счет зарубежных инвестиций. Конкретные инструменты политики включают фискальные субсидии, налоговые льготы, экспортные кредиты и т. д. Эти меры снижают риски зарубежных инвестиций государственных предприятий и повышают их конкурентоспособность на международном рынке. Например, государственные предприятия могут получить поддержку в виде кредитов под низкие проценты от политических банков, таких как Китайский банк развития, в своих зарубежных инвестициях. Это финансовое преимущество делает их более конкурентоспособными в крупных проектах.Кроме того, правительство также помогает государственным предприятиям избегать неопределенности на зарубежных рынках за счет информационной поддержки и руководства направлением инвестиций. Например, Министерство торговли Китая регулярно публикует «Руководство по зарубежному инвестиционному сотрудничеству», чтобы предоставить государственным предприятиям правовую, политическую и рыночную информацию о принимающей стране, чтобы они могли лучше адаптироваться к международной среде.

Государственные предприятия полагаются на ресурсные преимущества своих стран в своем зарубежном развитии, что в основном отражается в двух аспектах: приобретение ресурсов и распределение ресурсов. С точки зрения приобретения ресурсов государственные предприятия компенсируют свои «недостатки аутсайдеров» на зарубежных рынках за счет ресурсной поддержки своих стран. Это отражается в том факте, что государственные предприятия накопили в Китае обильные природные ресурсы и человеческий капитал, которые трансформируются в конкурентные преимущества при зарубежных инвестициях. С точки зрения распределения ресурсов государственные предприятия оптимизируют распределение ресурсов в глобальном масштабе за счет возможностей интеграции ресурсов. Например, Sinochem Group требует, чтобы каждая дочерняя компания сравнивала международную компанию и повышала ее конкурентоспособность за счет внедрения технологий и улучшения управления. Эта возможность интеграции ресурсов позволяет государственным предприятиям достигать экономии масштаба и синергии на мировом рынке.

Внутренний рынок Китая обеспечивает сильную базу поддержки для государственных предприятий. Огромный внутренний рынок спроса Китая позволяет государственным предприятиям достигать быстрого расширения за счет экономии масштаба, что, в свою очередь, поддерживает их зарубежные инвестиции. Например, после реформ и открытости государственные предприятия воспользовались дивидендами роста внутреннего рынка и быстро накопили капитал и технологии, обеспечив материальную основу для своих зарубежных инвестиций.

На стратегическом уровне государственные предприятия взяли на себя национальные миссии, и их зарубежное инвестиционное поведение обычно в значительной степени соответствует национальным стратегическим целям. Например, такие предприятия, как CNPC и Sinopec, обеспечивают национальную энергетическую безопасность за счет зарубежных инвестиций, что является не только потребностью для развития самих предприятий, но и важной частью национальной стратегии, что облегчает получение поддержки от страны в других областях.

В своем зарубежном развитии китайские государственные предприятия сформировали уникальные преимущества собственности, опираясь на политическую поддержку, ресурсные преимущества и рыночную основу своих стран. Эта зависимость не только обеспечивает сильную поддержку их интернационализации, но и формирует их модели поведения и стратегический выбор на международном рынке.

Заключение

Целью данной работы является анализ особенностей зарубежных инвестиций китайских транснациональных корпораций и их преимуществ с точки зрения теории преимуществ собственности Джона Дьюнинга.

Автор приходит к выводу, что мотивы зарубежного развития китайских транснациональных корпораций многогранны. Они обусловлены политикой страны, такими инициативами, как «выход на внешние рынки» и «Один пояс, один путь», а также потребностями в собственном развитии и возможностями, предоставляемыми международным рынком.

Количество китайских предприятий с зарубежными инвестициями велико. К концу 2023 года число китайских транснациональных корпораций приблизилось к 31 000, из которых частные предприятия составили 34,7%, а государственные — 5,4%. Хотя государственные предприятия занимают небольшую долю в общем количестве, они по-прежнему играют значительную роль в общем объеме иностранных инвестиций и годовом притоке иностранных инвестиций (в 2023 году доля государственных предприятий в общем объеме иностранных инвестиций составила 52,2%, а в годовом притоке иностранных инвестиций — 53,9%). Китайские транснациональные корпорации в основном являются государственными предприятиями.

Зависимость китайских государственных предприятий от своей страны обеспечивает им уникальные преимущества собственности, которые позволяют им быстро выходить на международные рынки, осуществлять крупные проекты и занимать доминирующее положение в ресурсоёмкий и инфраструктурных секторах.

Литература

1. The state council the people's republic of China. https://www.gov.cn/. (дата обращения: 25.06.2025)
2. База данных UNCTAD-EORA. https://unctadstat.unctad.org/datacentre/ (дата обращения: 25.06.2025)
3. Ван Жуянь, Сяо Вэй, Сюй Чэньян и другие. Исследование путей и политики преобразования прямых иностранных инвестиций в Китае из крупной страны в могущественную державу [J]. Международный бухгалтерский учет в бизнесе, 2023 (12): 6-12. (дата обращения: 27.06.2025)
4. Ли Хунвэй. Как китайские компании могут избежать рисков в сфере внешних инвестиций: "Инициатива ”Один пояс, один путь" Перспектива [J]. Иностранные инвестиции в Китае, 2022 (06): 40-42. (дата обращения: 27.06.2025)
5. Министерство торговли Китая. https://www.mofcom.gov.cn/ (дата обращения: 25.06.2025)
6. Национальное бюро статистики Китая. https://www.stats.gov.cn/english/ (дата обращения: 27.06.2025)
7. Отчет об исходящих инвестициях Китая. 2023. pp. 16. (дата обращения: 27.06.2025)
8. Чжан Инси, Чжан Нин.Текущая ситуация и проблемы, связанные с прямыми иностранными инвестициями в нашей стране [J].Финансы Китая, 2022 (24): 77-78.

Characteristics of Chinese TNCs: Reliance on the State

Li Dingbang

Peoples' Friendship University of Russia

Based on the analysis, the author concludes that the motives for the development of Chinese transnational corporations abroad are multifaceted, supported by national policies and determined by such factors as the companies' own development needs and the opportunities provided by the international market. There are many enterprises with foreign investment in China. Although state-owned enterprises account for a small proportion of their total number, they still occupy a huge share in the total volume of foreign investment and the annual inflow of foreign investment. Chinese transnational corporations are mainly state-owned enterprises. The dependence of Chinese transnational corporations on their country of origin provides them with unique ownership advantages, allowing state-owned enterprises to quickly enter the international market, implement large-scale projects and occupy a dominant position in resource-intensive and infrastructure areas.

Keywords: transnational companies, foreign direct investment, China, ownership advantages, state-owned enterprises.

References

1. The state council of the people's republic of China. https://www.gov.cn/. (Accessed: 25.06.2025)
2. UNCTAD-EORA Database. https://unctadstat.unctad.org/datacentre/ (Accessed: 25.06.2025)
3. Wang Ruyan, Xiao Wei, Xu Chengyang et al. Research on the Paths and Policies of Transforming China's Foreign Direct Investment from a Large Country to a Powerful Country [J]. International Business Accounting, 2023 (12): 6-12. (Accessed: 27.06.2025)
4. Li Hongwei. How Chinese Companies Can Avoid Outward Investment Risks: "One Belt, One Road Initiative" Perspective [J]. Foreign Investment in China, 2022 (06): 40-42. (Accessed on 2025-06-27)
5. Ministry of Commerce of China. https://www.mofcom.gov.cn/ (Accessed on 2025-06-25)
6. National Bureau of Statistics of China. https://www.stats.gov.cn/english/ (Accessed on 2025-06-27)
7. China Outbound Investment Report. 2023. pp. 16. (Accessed on 2025-06-27)
8. Zhang Yingxi, Zhang Ning. Current Situation and Problems of Foreign Direct Investment in Our Country [J]. China Finance, 2022 (24): 77-78.

Казахстан во внешнеэкономической политике Китая в рамках стратегии «Один пояс – Один путь»

Ли Динбан
Аспирант, Российский университет дружбы народов, 1042228030@rudn.ru

Казахстан является первым местом, где была инициирована китайская инициатива «Один пояс, один путь». Страна расположена в центральной зоне этой инициативы и является важным узлом, связывающим Китай с Центральной Азией и Европой. Цель данной работы — определить место и роль Казахстана в китайской стратегии «Один пояс, один путь» и проанализировать её особенности с точки зрения преимуществ местоположения и инвестиций китайских транснациональных компаний. Основным методом оценки характеристик развития китайских транснациональных компаний в Казахстане является статистический анализ. В качестве статистической базы для данного исследования была выбрана база данных Центрального банка Казахстана.

На основе анализа автор приходит к выводу, что Казахстан, как ключевой узел китайской инициативы «Один пояс, один путь», занимает незаменимое и важное положение. Инвестиционная структура китайских транснациональных компаний в Казахстане сосредоточена в энергетической и химической промышленности, а также включает значительные вложения в строительство инфраструктуры, в том числе транспортной. Эта инвестиционная стратегия не только соответствует стратегической цели Китая по обеспечению энергетической безопасности, но и оказывает важную поддержку взаимосвязям между Китаем и Европой, Центральной Азией и Россией, а также способствует региональному экономическому сотрудничеству и развитию.

Ключевые слова: Транснациональные корпорации, Прямые иностранные инвестиции, Китай, Казахстан, «Один пояс, один путь».

Введение

Казахстан граничит с китайским Синьцзяном и находится на переднем крае открытости Китая к Западу. При этом преимущества Казахстана в плане уровня экономического развития, открытости внешнему миру, инвестиционного климата и политики в Центральной Азии более выражены, чем у других стран Центральной Азии. Казахстан поддерживает тесные торгово-экономические связи с Китаем и играет важную роль в развитии китайских транснациональных компаний в Центральной Азии.

В 2013 году Китай предложил Казахстану инициативу «Один пояс, один путь». За более чем десятилетие развития Китай и Казахстан добились плодотворных результатов в области согласования политических решений, реализации ключевых проектов, сотрудничества в сфере производственных мощностей и культурных обменов. Китайские транснациональные компании все больше инвестируют в Казахстан, а сферы их деятельности расширяются.

Инвестиции Китая в Казахстан не только способствовали развитию местной экономики и модернизации промышленности, но и способствовали росту занятости населения, улучшению образования, защите окружающей среды, развитию инфраструктуры и других аспектов жизни страны. Они также принесли Китаю ощутимые преимущества в плане энергетической безопасности, расширения рынка, модернизации промышленности и усиления международного влияния, обеспечивая взаимную выгоду и взаимовыгодные результаты.

Методология

Научная литература, посвященная месту и роли Казахстана в китайской инициативе «Один пояс, один путь», весьма обширна. Среди наиболее важных работ можно отметить следующие: Сунь Мин (2016).

В настоящее время международные прямые инвестиции можно анализировать с помощью различных статистических баз данных. Существует несколько источников статистических данных для исследований международных прямых инвестиций: Статистика и тенденции инвестиций ЮНКТАД-EORA, База данных прямых иностранных инвестиций Всемирного банка, Национальные базы данных и правительственная информация Китая и Казахстана. Выбор статистической базы для исследования зависит от целей исследования, области охвата, страны и региона.

В данной статье автор использует Национальные базы данных и правительственную информацию Китая и Казахстана в качестве основной базы данных. Она более точно отражает поток китайских прямых инвестиций в Казахстан. Кроме того, эта база данных содержит наиболее релевантные данные. Независимо от того, какая база данных выбрана для исследования, основными показателями развития китайских транснациональных компаний в Казахстане являются:

Прямые иностранные инвестиции — это отток прямых иностранных инвестиций из страны, то есть инвестиции, осуществляемые инвесторами, которые непосредственно создают и управляют предприятиями в зарубежных странах.

На основе этого показателя мы оценим степень развития китайских транснациональных компаний в Казахстане.

Результаты

В 2013 году председатель КНР Си Цзиньпин впервые выдвинул инициативу «Экономического пояса Шелкового пути» в Казахстане, что сделало Казахстан первым местом для совместного строительства «Одного пояса и одного пути». Казахстан играет чрезвычайно важную роль в развитии китайской инициативы «Один пояс и один путь».

Казахстан играет важную роль логистического узла в рамках инициативы «Один пояс, один путь». Он является ключевым узлом, соединяющим Европу и Азию. Расположенный на пересечении Евразийского континента, Казахстан граничит с Китаем на востоке, с Россией на севере, с другими странами Центральной Азии на юге и омывается Каспийским морем на западе. Это важный сухопутный маршрут, соединяющий Китай с Европой и Азию с Европой. Уникальное географическое положение Казахстана делает его ключевым узлом на «Экономическом поясе Шелкового пути». Оно способно эффективно содействовать взаимодействию между Китаем и Европой, Центральной Азией и Россией, а также обеспечивает благоприятные условия для развития местных рынков. Успешное завершение таких

проектов, как Международный центр приграничного сотрудничества «Хоргос» между Китаем и Казахстаном, База логистического сотрудничества «Ляньюньган» между Китаем и Казахстаном и Сухой порт специальной экономической зоны «Хоргос — Восточные ворота», значительно укрепило связи между Китаем и Казахстаном. В 2024 году объём грузоперевозок по железной дороге между Китаем и Казахстаном достиг 32 миллионов тонн, что является историческим максимумом.

В сфере экономического сотрудничества Китай и Казахстан демонстрируют сильную взаимодополняемость экономической структуры. Казахстан является важным торговым партнером Китая и находится на переднем крае открытости Китая на запад. В последние годы объем торговли между Китаем и Казахстаном продолжает расти. В 2024 году объем двусторонней торговли между Китаем и Казахстаном достиг 43,87 млрд долларов США, увеличившись на 6,9% в годовом исчислении. В рамках инициативы «Один пояс, один путь» сотрудничество между двумя сторонами в области энергетики, полезных ископаемых, сельского хозяйства, обрабатывающей промышленности и других областях продолжает углубляться, и был сформирован список проектов, охватывающий 52 проекта общей стоимостью более 21,2 млрд долларов США. Например, были завершены и запущены в эксплуатацию проекты модернизации и реконструкции Чимкентского НПЗ и Атырауского государственного нефтехимического комплекса, что повысило уровень промышленности Казахстана. Казахстан является важным поставщиком энергии и сырья для Китая. Китай импортирует нефть, природный газ и минеральные ресурсы из Казахстана, что играет важную роль в обеспечении энергетической безопасности Китая.

Таблица 1
Объем торговли между Китаем и Казахстаном в 2024 году

Шесть основных товаров,импортируемых Китай из Казахстана （Миллион долларов США）		
Название	Сумма	Доля в общем объеме импорта
Глава 26. Рудные пески, шлаки и зола	4548.4	28.6%
Глава 27. Минеральные топлива, минеральные масла и их дистилляты; асфальтовые вещества; минеральные воски	2888.3	18.2%
Глава 74. Медь и изделия из меди	2742.1	17.2%
Глава 72. Сталь	1790.3	11.3%
Глава 28. Неорганические химические вещества; органические и неорганические соединения драгоценных металлов, редкоземельных металлов, радиоактивных элементов и их изотопов	1705.8	10.7%
Глава 79. Цинк и изделия из цинка	412.6	2.6%
Другие	1824.2	11.5%
Итого	15911.6	100.0%
Шесть основных товаров,импортируемых Казахстаном из Китая （Миллион долларов США）		
Название	Сумма	Доля в общем объеме импорта
Глава 84. Ядерные реакторы, котлы, машины, механизмы и их детали	4383.2	15.7%
Глава 87. Транспортные средства и их детали, узлы, за исключением железнодорожных и трамвайных транспортных средств	3538.4	12.7%
Глава 62. Одежда и аксессуары, не вязаные или не крючком	3181.8	11.4%
Глава 61. Вязаная или крючком одежда и аксессуары	3081.5	11.0%
Глава 85. Электрические машины и оборудование, их детали; звукозаписывающие и воспроизводящие устройства, устройства для записи и воспроизведения изображений и звука, их детали и аксессуары	3012.8	10.8%
Глава 64. Обувь, гетры и аналогичные изделия, их детали	1409.4	5.0%
Другие	9347.2	33.4%
Итого	27954.3	100.0%

Источник данных: Главное таможенное управление КНР. customs.gov.cn

В то же время, будучи крупнейшей страной Центральной Азии с мощной экономикой, Казахстан также оказывает существенное влияние на ситуацию в Центральной Азии. Его активное участие в инициативе «Один пояс, один путь» не только способствует укреплению его позиций в Центральной Азии, но и усиливает его влияние на международной арене благодаря сотрудничеству с Китаем. Это превращает его в важного участника многостороннего сотрудничества в Евразии и побуждает другие страны Центральной Азии присоединиться к строительству «Одного пояса, одного пути». Кроме того, Казахстан является важным членом таких многосторонних организаций, как Шанхайская организация сотрудничества и Евразийский экономический союз. Его активное участие в инициативе «Один пояс, один путь» способствует укреплению сотрудничества между этими многосторонними организациями и Китаем, формированию более открытой и инклюзивной модели международного сотрудничества, а также экономическому развитию и социальной стабильности в Центральной Азии. В то же время, дальнейшее углубление китайско-казахстанского сотрудничества способствует всестороннему восстановлению и развитию всех сфер социальной экономики Синьцзяна. Это сотрудничество имеет большое практическое значение для стабильности и развития Синьцзяна.

Китайские транснациональные компании в Казахстане

Казахстан — это страна в Центральной Азии с быстрым экономическим развитием, относительно стабильной политической обстановкой и благополучным общественным порядком. Согласно «Отчёту о глобальной конкурентоспособности за 2024 год», опубликованному Всемирным экономическим форумом, Казахстан занимает 35-е место по уровню глобальной конкурентоспособности. В Казахстане сложилась благоприятная деловая среда.

Как видно из рисунка 1, инвестиции китайских транснациональных корпораций в Казахстан продолжали расти с 2005 по 2012 год. К 2012 году инвестиции Китая в Казахстан достигли 2,41 млрд долларов США. После 2013 года объем инвестиций постепенно снижался и достиг минимума в 834 млн долларов США в 2015 году. Затем он начал колебаться и расти, достигнув 1,19 млрд долларов США в 2024 году, что составляет 1,27% от объема зарубежных инвестиций Китая в том году.

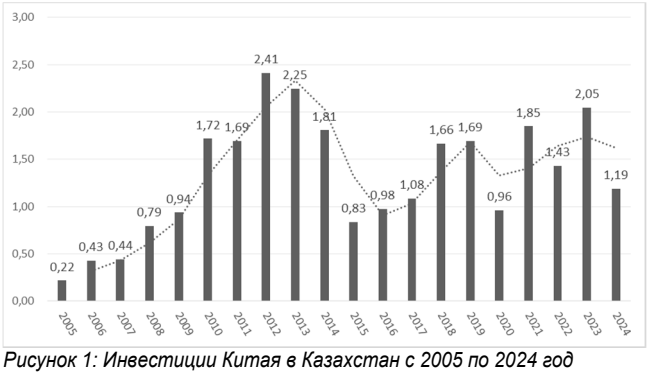


Рисунок 1: Инвестиции Китая в Казахстан с 2005 по 2024 год
Источник данных: Национальный банк Казахстана. https://www.nationalbank.kz/ru

В Казахстане работает множество китайских транснациональных компаний. Согласно отчёту Комитета по статистике Казахстана, по состоянию на 15 мая 2025 года общее количество предприятий с участием китайского капитала, работающих в Казахстане, составляет 5853, что на 91,9% больше, чем 3062 на конец 2024 года. Из них 5809 являются малыми предприятиями, 26 — средними и 18 — крупными. В отраслевом разрезе 2819 компаний оптовой и розничной торговли составляют 48,2%. Кроме того, 462 компании работают в строительной отрасли, 230 — в горнодобывающей промышленности, 416 — в обрабатывающей промышленности, 216 — в сфере транспорта и складирования, 187 — в сфере науки и технологий, 105 — в сфере финансов и страхования, а 817 — в сфере прочих услуг. В Казахстане они занимают третье место, уступая только России (23 218) и Узбекистану (6 337).

Таблица 2
Количество китайских компаний в Казахстане

Отрасль	Количество
Оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов	2819
Строительство	462
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	230
Обрабатывающая промышленность	416
Транспорт и складирование	216
Профессиональная, научная и техническая деятельность	187
Финансовая и страховая деятельность	105
Предоставление прочих видов услуг	817
Другие	601
Итого	5853

Источник данных: Национальное статистическое управление Казахстана. https://stat.gov.kz/

Согласно статистическим данным «Списка предприятий (учреждений) с зарубежными инвестициями», опубликованным Министерством коммерции КНР, по состоянию на май 2023 года в Казахстане зарегистрировано и одобрено 427 китайских предприятий (учреждений) (предприятий с китайскими инвестициями на сумму более 10 млн долларов США). Из них 127 являются государственными предприятиями, 300 — частными предприятиями и 135 — предприятиями из Синьцзян-Уйгурского автономного района, что составляет 31,6% от общего числа.

Прямые инвестиции Китая в Казахстан широко распределены по отраслям промышленности, включая сельское хозяйство, животноводство, растениеводство, строительство, горнодобывающую промышленность, транспорт и связь, сферу услуг, гостиничный и ресторанный бизнес, а также торговлю и ремонт автомобилей. Однако большинство китайских компаний, зарегистрированных в Казахстане, в основном занимаются развитием и использованием энергетического сектора. К этим компаниям относятся крупные государственные нефтегазовые и энергетические компании, такие как CNPC, Sinopec и CNOOC, а также их дочерние предприятия в сфере газопроводов, нефтепереработки и химического машиностроения, бурения и т. д. Кроме того, существуют и другие энергетические компании, такие как China Water Resources and Hydropower Co., Ltd., Xinjiang Dushanzi Geely Chemical Co., Ltd. и Xinjiang Zhongxin Energy Co., Ltd. С продвижением китайской инициативы «Один пояс, один путь» прямые инвестиции Китая в Казахстан продолжают расти, что еще больше способствует сотрудничеству между двумя странами в таких областях, как энергетика.

С точки зрения инвестиционных отраслей, с 2005 по 2024 год общий объём инвестиций Китая в Казахстан превысил 66 млрд долларов США, охватывая широкий спектр секторов, включая энергетику, химию, транспорт, металлообработку, сельское хозяйство, строительство инфраструктуры, связь и технологии, а также сферу услуг. Среди них энергетическая отрасль является основной сферой инвестиций, с объёмом инвестиций более 45 млрд долларов США, включая проекты в области нефти, газа и возобновляемых источников энергии. Строительство инфраструктуры составляет 5 млрд долларов США. Инвестиции в химическую промышленность составляют около 3,7 млрд долларов США, в основном сосредоточены на модернизации нефтеперерабатывающих заводов. Инвестиции в транспортную отрасль составляют около 3,7 млрд долларов США, уделяя особое внимание логистическим и инфраструктурным проектам. Инвестиции в металлообрабатывающую промышленность составляют около 2,3 млрд долларов США, в основном охватывая проекты в области добычи и переработки металла. Инвестиции Китая в Казахстан в основном сосредоточены в энергетике и химии.

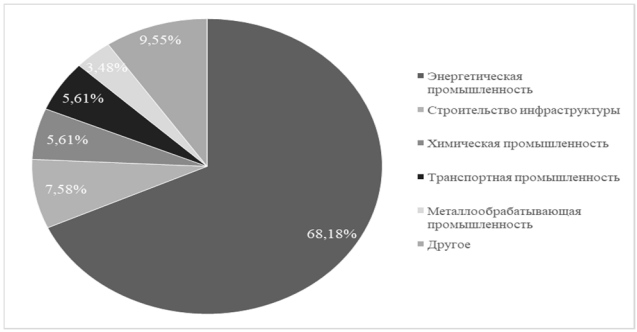


Рисунок 2: Распределение инвестиций Китая в Казахстан по отраслям с 2005 по 2024 год
Источник данных: Китайский совет по содействию международной торговле.https://www.ccpit.org/

Заключение

Целью данной работы является определение места и роли Казахстана в китайской стратегии «Один пояс, один путь» и анализ его особенностей с точки зрения преимуществ географического положения и инвестиций китайских транснациональных корпораций.

Автор приходит к выводу, что Казахстан занимает незаменимое и важное место в китайской стратегии «Один пояс, один путь». Благодаря тесному сотрудничеству с Китаем, Казахстан добился значительных результатов в области экономики, торговли, инфраструктуры и других аспектах. В то же время сотрудничество между Китаем и Казахстаном способствует развитию внешней торговли, укрепляя взаимосвязь Китая с Европой, Центральной Азией, Россией и другими регионами, что в свою очередь способствует развитию торговли Китая. В экономическом сотрудничестве экономические структуры Китая и Казахстана в значительной степени дополняют друг друга. Казахстан является важным торговым партнером Китая и передовым звеном в процессе открытия Китая на запад. В области энергетической безопасности Казахстан является важным поставщиком энергии и сырья для Китая. Китай импортирует нефть, природный газ и минеральные ресурсы из Казахстана, что играет важную роль в обеспечении энергетической безопасности Китая. В сфере региональной стабильности китайско-казахстанское сотрудничество способствует экономическому развитию и социальной стабильности в Центральной Азии, а также содействует всестороннему восстановлению и развитию всех сфер социальной экономики Синьцзяна.

Инвестиционная стратегия китайских транснациональных корпораций в Казахстане в основном сосредоточена на энергетике и химической промышленности, но также включает значительные инвестиции в транспортную инфраструктуру и другие секторы. Такой подход тесно связан с китайской стратегией обеспечения энергетической безопасности и соответствует долгосрочному плану по укреплению взаимосвязи Китая с Европой, Центральной Азией и Россией.

Литература

1. Всемирный экономический форум https://cn.weforum.org/reports/
2. Главное таможенное управление КНР. customs.gov.cn
3. Китайская правительственная сеть.https://www.gov.cn/
4. Китайский совет по содействию международной торговле.https://www.ccpit.org/
5. Комитет железнодорожного и водного транспорта. https://www.gov.kz/memleket/entities/kjvt?lang=ru
6. Министерство коммерции Китайской Народной Республики http://femhzs.mofcom.gov.cn/fecpmvc_zj/pages/fem/CorpJWList.html
7. Национальное статистическое управление Казахстана. https://stat.gov.kz/
8. Сунь Мин. Влияние стратегии великих держав на инвестиционное сотрудничество Китая и Казахстана: 77-78. https://oyjj-oys.ajcass.com/UploadFile/Issue/jzawx25c.pdf

Kazakhstan in China's Foreign Economic Policy within the Framework of the "One Belt - One Road" Strategy

Li Dingbang
Peoples' Friendship University of Russia,

Kazakhstan is the first place where the Chinese "One Belt, One Road" initiative was initiated. The country is located in the central area of this initiative and is an important hub connecting China with Central Asia and Europe. The purpose of this work is to determine the place and role of Kazakhstan in the Chinese "One Belt, One Road" strategy and analyze its features in terms of the advantages of location and investments of Chinese multinational companies. Statistical analysis is the main method of assessing the development characteristics of Chinese multinational companies in Kazakhstan. The database of the Central Bank of Kazakhstan was chosen as the statistical base for this study. Based on the analysis, the author comes to the conclusion that Kazakhstan, as a key node of the Chinese initiative "One Belt, One Road", occupies an irreplaceable and important position. The investment structure of Chinese multinational companies in Kazakhstan is concentrated in the energy and chemical industries, and also includes significant investments in the construction of infrastructure, including transport. This investment strategy is not only consistent with China's strategic goal of ensuring energy security, but also provides important support for the interconnections between China and Europe, Central Asia and Russia, and promotes regional economic cooperation and development.

Keywords: Multinational corporations, Foreign direct investment, China, Kazakhstan, "One Belt, One Road".

References

1. World Economic Forum https://cn.weforum.org/reports/
2. General Administration of Customs of the People's Republic of China. customs.gov.cn
3. China Government Network. https://www.gov.cn/
4. China Council for the Promotion of International Trade. https://www.ccpit.org/
5. Committee of Railway and Waterway Transport. https://www.gov.kz/memleket/entities/kjvt?lang=ru
6. Ministry of Commerce of the People's Republic of China http://femhzs.mofcom.gov.cn/fecpmvc_zj/pages/fem/CorpJWList.html
7. National Statistical Office of Kazakhstan. https://stat.gov.kz/
8. Sun Ming. The Impact of Great Power Strategy on China-Kazakhstan Investment Cooperation: 77-78. https://oyjj-oys.ajcass.com/UploadFile/Issue/jzawx25c.pdf

Российский экспорт в страны Персидского залива: текущие тенденции и стимулы

Миронов Андрей Валерьевич
кандидат экономических наук, доцент кафедры международного предпринимательства, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Andrm25@mail.ru

В статье анализируются перспективы развития несырьевого экспорта России в страны Персидского залива (ОАЭ, Саудовская Аравия, Катар и др.) в современных экономических условиях. Рассматриваются ключевые факторы, способствующие расширению торговых связей: государственная поддержка экспортеров, развитие логистических коридоров, включая маршрут «Север–Юг», и рост спроса на российскую продукцию. Выделены основные экспортные позиции — продовольствие, удобрения, строительные материалы, высокотехнологичные товары, включая IT-решения. Отмечается активное участие российских компаний в международных выставках и создание логистических хабов в ОАЭ. Подчеркивается стратегическое значение региона как центра переработки и реэкспорта товаров.

Ключевые слова: экспорт, Персидский залив, ОАЭ, Саудовская Аравия, барьеры.

Текущие тенденции российского экспорта в страны Персидского залива. До 2022 года российский экспорт в страны Персидского залива характеризовался умеренным ростом, преимущественно за счёт традиционных экспортных позиций. Российский экспорт в регион был сосредоточен преимущественно в следующих категориях: Продовольствие — главным образом зерновые (пшеница, ячмень), подсолнечное масло, мясо птицы; Военно-промышленная продукция — экспорт вооружений, особенно в рамках контрактов с ОАЭ; Нефтегазовое оборудование и услуги — в том числе консультации и технологическая помощь в рамках энергетических проектов; Металлы и удобрения — поставки алюминия, стали, азотных и фосфорных удобрений.

Товарная номенклатура была узкой, а объёмы — нестабильными. Согласно данным ФТС, в 2020 году суммарный объём экспорта из РФ в страны ССАГПЗ составил около 3,8 млрд долларов, из которых около 50% приходилось на ОАЭ и Саудовскую Аравию [2].

Государства Залива проявляли интерес к определённым российским товарам, прежде всего в следующих нишах: Халяль-продукция, сертифицированная по исламским нормам; Технологии в атомной энергетике (например, «Росатом» прорабатывал проекты с Саудовской Аравией); Вооружения и авиационная техника (особый интерес — к зенитным системам, бронетехнике).

Несмотря на существующие проекты, объём взаимодействия оставался ограниченным из-за конкуренции со стороны Запада и Китая; нехватки системной экономической дипломатии РФ в регионе; слабой маркетинговой проработки и недостаточной адаптации товаров под местный рынок.

После 2022 года наблюдается значительное изменение динамики и структуры экспорта. В условиях санкционного давления со стороны западных стран Россия начала активно диверсифицировать внешнеэкономическую деятельность и укреплять связи с новыми партнёрами, среди которых важное место занимают страны Персидского залива.

Согласно данным РЭЦ, уже в 2022 году экспорт из РФ в страны Персидского залива вырос на 40% по сравнению с 2021 годом. В 2023 году рост составил ещё около 25% год к году, превысив $6 млрд совокупного объема по региону [1].

Особенно динамично росли поставки в следующие страны: ОАЭ (рост на 68% в 2023 г.); Саудовская Аравия (рост на 41%); Катар и Бахрейн (рост на 20–30%).

Например, в 2023 году общий объем российского экспорта в Саудовскую Аравию вырос на 20%, достигнув почти 3 млрд долларов. Ключевым фактором роста стала активизация поставок сельскохозяйственной продукции, прежде всего зерна, объёмы которого увеличились на 15% до 2,5 млн тонн.

Существенное место в структуре российского экспорта заняла металлургическая продукция. Так, поставки стали в ОАЭ в 2023 году возросли на 20%, достигнув 1 млн тонн, что связано с реализацией масштабных строительных и инфраструктурных проектов в регионе. В свою очередь, Кувейт начал активно импортировать российское оборудование для нефтедобычи и энергетики, общая стоимость таких поставок в 2023 году составила 300 млн долларов.

Высокотехнологичная продукция также стала заметным сегментом российского экспорта. В частности, российская компания "Касперский Лаб" значительно расширила свое присутствие на рынках ОАЭ и Катара, поставляя решения по информационной безопасности для государственных учреждений и крупных компаний.

В области энергетики наблюдается повышенный интерес к российским поставкам нефтехимических продуктов и сжиженного природного газа (СПГ). Катар, известный своими крупными СПГ-проектами, активно сотрудничает с российскими производителями оборудования и технологий для газовой промышленности.

Логистика и расчеты со странами персидского залива также подверглись существенным изменениям. В условиях санкций на транспортировку через ЕС Россия ускорила развитие маршрута «Север–Юг». К 2023 году были запущены стабильные поставки через порты Астрахани → иранские порты Энзели и Бандар-Аббас → ОАЭ; железнодорожный транзит через

Азербайджан и Иран. Сроки доставки в ОАЭ и Саудовскую Аравию сократились с 30 до 15–18 дней. Это существенно повысило конкурентоспособность российских товаров на рынке Персидского залива [6].

Из-за санкций на долларовые и евро-платежи, расчёты с ОАЭ, Катаром и Саудовской Аравией стали переходить на дирхам (AED), юань, в случае трёхсторонних расчётов с Китаем, рубль (в ограниченных случаях). Развитие таких механизмов делает сотрудничество более устойчивым к внешнему давлению.

До 2022 года экспорт России в страны Персидского залива был ограниченным по масштабам и товарному составу. Однако после введения санкций и переориентации внешнеэкономической стратегии вектор на регион приобрёл стратегическое значение. Изменения коснулись не только объёмов, но и структуры поставок, логистики и механизмов расчётов. Страны Персидского залива становятся ключевым направлением формирования многополярной экспортной модели России.

Приоритетные направления для расширения экспорта. Расширение российского экспорта в страны Персидского залива предполагает ориентацию на ряд стратегически перспективных направлений. Приоритетными отраслями в данном случае выступают агропромышленный комплекс, промышленность высоких технологий, энергетика и инжиниринговые услуги, транспорт и логистика, медицина и фармацевтика.

Агропромышленный комплекс. Аграрный сектор является одним из наиболее перспективных направлений для расширения российского экспорта в страны Персидского залива. Это связано с дефицитом сельскохозяйственных земель, ограниченностью водных ресурсов и высоким уровнем зависимости стран региона от импорта продуктов питания. В последние годы существенно выросли объемы экспорта российского зерна в Саудовскую Аравию и ОАЭ. Например, в 2023 году экспорт российской пшеницы в Саудовскую Аравию превысил 3 млн тонн, сделав Россию одним из ведущих поставщиков зерна в эту страну. Перспективным направлением является экспорт российского подсолнечного и рапсового масла, которое активно импортируется Катаром, ОАЭ и Кувейтом. За период с 2022 по 2024 год поставки масел увеличились на 25%.

Кроме того, активно развивается экспорт российского мяса птицы, особенно халяльного направления, востребованного на мусульманских рынках Персидского залива.

Высокие технологии и промышленное оборудование. Важным направлением расширения экспорта являются высокотехнологичные товары и оборудование. Это обусловлено стремлением стран Персидского залива диверсифицировать свои экономики и снизить зависимость от экспорта нефти. Перспективно развитие экспорта оборудования для нефтегазового сектора, такого как буровые установки и насосное оборудование. Российские компании, например, «Газпромнефть», уже начали поставки специализированных систем управления добычей в Кувейт и ОАЭ.

Значительный интерес со стороны стран региона вызывает российское оборудование для энергетики, включая атомные технологии («Росатом») и оборудование для солнечной энергетики («Хевел»), что соответствует целям Саудовской Аравии и ОАЭ по развитию альтернативных источников энергии.

Отдельным перспективным направлением является экспорт программного обеспечения и решений в области информационной безопасности, востребованных в условиях повышенных киберугроз и необходимости цифровизации экономики.

Энергетика и инжиниринговые услуги. Несмотря на богатство региона энергоресурсами, российские компании могут успешно поставлять услуги инжиниринга, проектирования и модернизации энергетических объектов. «Росатом» активно развивает экспорт услуг по строительству атомных электростанций в странах региона. Например, в 2024 году началась активная стадия переговоров с Саудовской Аравией о строительстве АЭС мощностью до 3 ГВт.

Российские компании, такие как «Интер РАО», расширяют свое присутствие на рынке инжиниринговых услуг и модернизации существующих электростанций в ОАЭ, Кувейте и Бахрейне.

Транспорт и логистика. Развитие логистических маршрутов становится важнейшим приоритетом в условиях переориентации российского экспорта с традиционных западных маршрутов на восточные и южные направления. Развитие транспортного коридора «Север-Юг», проходящего через Иран, позволило существенно сократить время доставки товаров из России в ОАЭ и Саудовскую Аравию с 30 дней до 15–18 дней. Создание совместных логистических хабов и терминалов в портах Дубая (Jebel Ali) и Кувейта дает возможность существенно оптимизировать цепочки поставок и снизить транспортные расходы российских компаний, особенно по товарам сельскохозяйственного и промышленного назначения.

Медицина и фармацевтика. Рынок медицинских и фармацевтических товаров стран Персидского залива стабильно растет, открывая широкие возможности для российских производителей. В 2023 году активно обсуждались поставки российских препаратов, особенно вакцин, в ОАЭ и Саудовскую Аравию. Например, вакцина «Спутник V» была официально зарегистрирована и получила широкое распространение в ОАЭ.

Российская медицинская техника, в частности аппараты для диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний («Швабе», «Росэлектроника»), начинает находить спрос в клиниках Катара и Бахрейна. Также перспективно развитие экспорта медицинских услуг, в частности организация медицинского туризма и лечение в российских специализированных клиниках.

Таким образом, приоритетные направления для расширения российского экспорта в страны Персидского залива представлены достаточно широким спектром отраслей, охватывающих от агропромышленного сектора до высоких технологий и медицины. Каждый из этих сегментов имеет существенный потенциал для роста и развития в ближайшие годы, особенно с учетом благоприятной политической и экономической конъюнктуры.

К основным факторам, стимулирующим развитие экспорта предприятий Российской Федерации в страны Персидского залива, можно отнести следующие. Рассмотрим их более детально.

Геополитическая переориентация и стратегическое партнёрство. С 2022 года Россия активизировала внешнеэкономическую стратегию, направленную на переориентацию экспортных потоков в сторону стран Азии, Африки и Ближнего Востока. Страны Персидского залива рассматриваются как ключевые партнёры в условиях ограничения доступа к рынкам Евросоюза и США. Страны Совета Сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) воздержались от антироссийских санкций и заняли нейтральную позицию в международных конфликтах, что создало политически комфортные условия для наращивания торговли. В 2023 году Россия и ОАЭ провели несколько раундов переговоров о заключении соглашения о свободной торговле в рамках ЕАЭС – ССАГПЗ, что может дать дополнительные стимулы для экспортеров. Как пример, Саудовская Аравия и Россия координируют усилия в рамках ОПЕК+, поддерживая энергетический диалог. Это партнёрство укрепляет доверие и создает позитивную атмосферу для развития торговли и инвестиций в несырьевые отрасли.

Рост спроса на продовольствие и потребительские товары в регионе. Быстрый рост населения стран Персидского залива, урбанизация и повышение уровня жизни формируют устойчивый спрос на импорт продовольствия, медицинских препаратов, строительных материалов, техники, оборудования и цифровых решений. Все та же Саудовская Аравия импортирует до 80% продовольственных товаров. Российская продукция (зерно, масло, мясо) успешно конкурирует с европейскими и американскими аналогами благодаря ценовой привлекательности и растущей логистической доступности. В ОАЭ, по данным за 2023 год, импорт свежих овощей и фруктов увеличился на 12%, и российские поставщики начали выходить на рынок с поставками сибирских ягод и тепличных овощей.

Заинтересованность стран залива в диверсификации внешнеэкономических связей. Несмотря на политические и экономические связи с Западом, страны Персидского залива проводят стратегию многовекторности, активно инвестируя в развитие связей с Китаем, Индией, странами СНГ и Россией. Этому факту есть ряд подтверждений. Например, ОАЭ и Катар подписали с Россией соглашения о сотрудничестве в энергетике, инновациях, логистике и инфраструктуре. Эти документы создают основу для укрепления экономических связей и упрощения выхода российских компаний на рынки региона. Дубай, Эр-Рияд и Доха заинтересованы в трансформации в глобальные центры логистики и финансов, что делает их «воротами» для российских товаров в более широкий регион Ближнего Востока и Африки. В качестве примера можно также отметить, что российские производители строительных материалов, включая цемент, плиты и металлоконструкции, активно поставляют продукцию в ОАЭ, где наблюдается строительный бум в связи с развитием мегапроектов вроде «Dubai Creek Harbour» и «NEOM» в Саудовской Аравии.

Конкурентные преимущества российских товаров. Несмотря на ограниченность ассортимента высокотехнологичной продукции, российский экспорт обладает рядом конкурентных преимуществ и именно поэтому востребован среди покупателей рассматриваемого региона:

- Ценовая конкурентоспособность российских товаров. **Благоприятный курс рубля и издержки производства позволяют российским компаниям удерживать более низкие цены по сравнению с западными поставщиками.**

- **Гибкость и адаптивность российских производителей.** Меньшее бюрократическое давление и государственная поддержка позволяют оперативно реагировать на потребности рынков.
- **Производство под халяль-стандарт.** Активное развитие сертификации продукции в соответствии с нормами «Халяль» расширяет возможности экспорта в мусульманские страны.
- **Государственная поддержка экспортеров**. После 2022 года в России активизировались меры государственной поддержки несырьевого экспорта, в том числе направленные на продвижение на рынки стран Ближнего Востока. К основным мерам поддержки можно отнести субсидирование логистики и страхование экспортных рисков, помощь в сертификации продукции, организация бизнес-миссий, форумов, выставок с участием российских компаний в странах Персидского залива, кредитно-гарантийную поддержку. Все эти меры доступны без ограничений через Российский экспортный центр (РЭЦ) – государственный институт развития и поддержки экспорта.

В качестве примера государственной поддержки экспорта можно привести то, что в 2023, 2024 и 2025 годах РЭЦ организовал национальный павильон на крупнейшей выставке пищевой промышленности «Gulfood» в Дубае, где приняли участие суммарно более 150 российских производителей. По результатам мероприятия были заключены экспортные контракты на сумму свыше 2 млрд рублей.

Логистическая доступность и развитие новых маршрутов также является фактором, который делает страны Персидского залива привлекательными для российских экспортеров. Формирование альтернативных маршрутов поставок, минуя санкционные барьеры, является важным фактором стимулирования экспорта. Развитие транспортного коридора «Север–Юг» (Россия – Иран – страны Залива) позволяет уменьшить срок доставки до 15–18 дней. Создаются совместные логистические центры в ОАЭ (в порту Джебель-Али), что упрощает последующее распространение товаров в регионе. С 2023 года увеличился поток контейнерных грузов по маршруту Астрахань – Энзели – Бандар-Аббас – Джебель-Али, где российские компании поставляют удобрения, стройматериалы, химическую продукцию.

Таким образом, развитие экспорта в страны Персидского залива стимулируется сочетанием геополитических, экономических и институциональных факторов. Устойчивый спрос на продовольствие и оборудование, интерес региона к экономической диверсификации, конкурентоспособность российских товаров и поддержка государства создают комплекс условий для активной экспансии на эти рынки. Это направление становится стратегическим для долгосрочного внешнеэкономического курса России.

Литература

1. Государственная корпорация «Российский экспортный центр». Российский экспорт в страны Персидского залива: аналитический обзор. — М.: РЭЦ, 2023. — 45 с.
2. Федеральная таможенная служба РФ. Внешняя торговля Российской Федерации по основным странам-партнерам в 2021–2024 гг. [Электронный ресурс]. — URL: https://customs.gov.ru/statistic (дата обращения: 28.06.2025).
3. Министерство экономического развития Российской Федерации. Национальный доклад о состоянии и перспективах внешнеэкономической деятельности. — М.: Минэкономразвития, 2023. — 112 с.
4. Российский совет по международным делам. Ближний Восток в стратегии России: сотрудничество в новой экономической реальности. — М.: РСМД, 2022. — 60 с.
5. Международный транспортный коридор «Север–Юг»: текущие проекты и перспективы развития. // Журнал «Внешнеэкономическая деятельность». — 2023. — № 4. — С. 42–51.
6. Торговое представительство Российской Федерации в Объединённых Арабских Эмиратах. Перспективы и барьеры на пути развития экспорта российских товаров в ОАЭ: аналитический доклад. — Абу-Даби, 2023. — 28 с.
7. World Bank. Gulf Economic Update: Seizing Opportunities for a Sustainable Recovery. — Washington: World Bank Group, 2022. — 76 p.
8. Gulf Cooperation Council (GCC). Statistical Yearbook 2023. — Riyadh: GCC Secretariat General, 2023. — 168 p.
9. Торгово-промышленная палата Российской Федерации. Стратегии поддержки МСП на экспортных рынках. — М.: ТПП РФ, 2023. — 38 с.

Russian exports to the Gulf countries: current trends and incentives

Mironov A/V/

St. Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

The article analyzes the prospects for the development of non-resource exports of Russia to the Gulf countries (UAE, Saudi Arabia, Qatar, etc.) in the current economic conditions. The key factors contributing to the expansion of trade relations are considered: state support for exporters, the development of logistics corridors, including the North-South route, and the growth in demand for Russian products. The main export items are highlighted - food, fertilizers, construction materials, high-tech goods, including IT solutions. The active participation of Russian companies in international exhibitions and the creation of logistics hubs in the UAE are noted. The strategic importance of the region as a center for processing and re-exporting goods is emphasized. Key words: export, Persian Gulf, UAE, Saudi Arabia, barriers.

References

1. State Corporation "Russian Export Center". Russian export to the Persian Gulf countries: an analytical review. - M.: REC, 2023. - 45 p.
2. Federal Customs Service of the Russian Federation. Foreign trade of the Russian Federation by main partner countries in 2021-2024. [Electronic resource]. - URL: https://customs.gov.ru/statistic (date of access: 06/28/2025).
3. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. National report on the state and prospects of foreign economic activity. - M.: Ministry of Economic Development, 2023. - 112 p.
4. Russian International Affairs Council. The Middle East in Russia's strategy: cooperation in the new economic reality. - M.: RSMD, 2022. - 60 p.
5. International transport corridor "North-South": current projects and development prospects. // Journal "Foreign Economic Activity". - 2023. - No. 4. - P. 42-51.
6. Trade Mission of the Russian Federation in the United Arab Emirates. Prospects and Barriers to the Development of Russian Goods Exports to the UAE: Analytical Report. - Abu Dhabi, 2023. - 28 p.
7. World Bank. Gulf Economic Update: Seizing Opportunities for a Sustainable Recovery. - Washington: World Bank Group, 2022. - 76 p.
8. Gulf Cooperation Council (GCC). Statistical Yearbook 2023. - Riyadh: GCC Secretariat General, 2023. - 168 p.
9. Chamber of Commerce and Industry of the Russian Federation. Strategies for Supporting SMEs in Export Markets. - Moscow: RF CCI, 2023. - 38 p.

О правилах кредитования коммерческими банками Китая строительных компаний на современном этапе

Ниязбекова Шакизада
к.э.н., доцент, доцент кафедры банковского дела и монетарного регулирования, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, shakizada.niyazbekova@gmail.com

В статье анализируются современные тенденции и проблемы ипотечного кредитования в России, его роль в обеспечении жильем и развитии строительного комплекса. Рассматриваются факторы, влияющие на доступность ипотеки, включая процентные ставки, требования к заемщикам и государственные программы поддержки. Особое внимание уделено риску «ипотечных крокодилов» — ситуаций, когда заемщики не могут обслуживать долг из-за роста платежей. Подчеркивается важность финансовой грамотности населения, совершенствования законодательства и усиления контроля за деятельностью кредитных организаций. Автор приходит к выводу, что устойчивое развитие ипотечного рынка требует сбалансированного подхода, направленного на защиту интересов граждан и стабильность финансовой системы.

Ключевые слова: ипотечное кредитование, доступность жилья, финансовая устойчивость, риски заемщиков, государственная поддержка, финансовая грамотность, строительный комплекс

Введение

В современной высококонкурентной строительной отрасли капитал является ключом к развитию предприятий. Банковские кредиты являются одним из важных способов получения средств для многих строительных компаний. Для многих владельцев бизнеса понимание того, как занимать в банках и успешно получать кредиты, может быть сложной задачей.

Банковское кредитование влияет как на спрос на кредиты, так и на их предложение. Спрос на кредиты можно рассматривать в зависимости от конкретной экономической ситуации и экономических перспектив: радужные экономические перспективы побуждают компании инвестировать, а домохозяйства – потреблять. Предложение кредитов влияет на кредитную политику банка, условия кредитования, которые зависят от экономической ситуации, например, от высокой толерантности банка к риску, стоимости собственного финансирования банка и конкуренции со стороны других банков и финансовых учреждений.

Результаты

Обычно в зарубежных коммерческих банках клиентам предоставляется подробная инструкция, которое помогает строительным компаниям понять процесс и основные моменты банковских кредитов.

Подготовка перед получением кредита.

1. Корпоративное планирование и оценка финансового состояния. Перед подачей заявки на получение кредита строительным компаниям необходимо провести детальное планирование и оценку финансового состояния, которое включает в себя определение целей развития компании, рыночных перспектив, конкурентных преимуществ и потребностей в капитале. Необходимо убедиться, что финансовая отчетность строительной компании ясна и точна, а также может демонстрировать стабильную прибыльность и хороший денежный поток.

2. Кредитная история и кредитный рейтинг.

Когда коммерческие банки рассматривают кредитные заявки, они оценивают кредитную историю предприятия. Предприятию необходимо поддерживать хорошую кредитную историю, своевременно погашать долги и избегать просроченных платежей. Также важно понимать кредитный рейтинг предприятия, который повлияет на одобрение банком кредитных заявок и установление процентных ставок.

3. Технико–экономическое обоснование проекта.

При планировании реализации конкретного проекта важно провести достаточное технико–экономическое обоснование проекта. Это включает исследование рынка, оценку затрат, прогнозирование доходов и т.д. Банки обычно требуют от компаний предоставления подробных отчетов о технико–экономическом обосновании проекта для оценки осуществимости и рисков проекта.

Процесс подачи заявки на получение кредита (таблица 1).

Таблица 1
Процесс подачи заявки на получение кредита

№	Этапы процесса
1	Выбор коммерческого банка
2	Подготовка материалы для подачи заявки на получение кредита
3	Заполнение форму заявки на получение кредита
4	Переговоры с коммерческими банками
5	Одобрение и оценка кредита

Примечание: разработано автором по изученным материалам

В соответствии с потребностями предприятия и политикой коммерческого банка модно выбрать подходящий банк для подачи заявки на получение кредита. где можно учесть репутацию банка, кредитные продукты, процентные ставки, способы погашения и другие факторы, а также проконсультироваться с другими компаниями или профессионалами за предложениями.

Подготовка материалов для подачи заявки на получение кредита. Банки обычно требуют от компаний предоставления ряда материалов для подачи заявки на получение кредита, включая лицензии на ведение бизнеса, финансовую отчетность, технико–экономическое обоснование проекта, кредитную историю и т.д. Чтобы гарантировать, что материалы полностью подготовлены и представлены точно.

Строительным компаниям нужно заполнить форму заявки на получение кредита.

При заполнении формы заявки на получение кредита правдиво указывает основную информацию о предприятии, цели кредита, плане погашения и т.д., чтобы убедиться, что информация в форме заявки соответствует другим материалам заявки.

Строительная компания ведет тесные переговоры с коммерческими банками. В процессе подачи заявки на получение кредита банк может поддерживать связь и вести переговоры с компанией, это может включать запрос дополнительных материалов, расспросы о бизнесе предприятия или обращение к предприятию с просьбой принять участие в собеседовании, активно сотрудничать с требованиями банка и своевременно предоставлять требуемую информацию.

Одобрение и оценка кредита. Банк одобрит и оценит кредитную заявку, которая включает всестороннюю оценку кредитоспособности компании, финансового положения, осуществимости проекта и т.д. Процесс утверждения может занять определенное количество времени, и компании необходимо терпеливо ждать.

Условия предоставления кредита.

1. Сумма и срок кредита. В соответствии с потребностями предприятия и политикой банка определяются сумма и срок кредита. Сумма кредита должна соответствовать потребностям предприятия в капитале, а срок должен определяться в соответствии с платежеспособностью предприятия и циклом реализации проекта.

2. Процентные ставки и комиссии. Очень важно понимать процентную ставку и связанные с ней комиссии по кредиту. Процентная ставка – это стоимость кредита, а комиссии могут включать комиссии за обслуживание, оценочные комиссии, страховые взносы и т.д. Согласуйте с банком разумные процентные ставки и комиссии, чтобы снизить стоимость кредита.

3. Способ и срок погашения кредита. Определение метода и срока погашения также является важной частью условий кредита. Распространенные методы погашения включают равное погашение основной суммы долга, равное погашение основной суммы долга и процентов и т.д. Предприятия должны выбирать подходящие методы погашения, исходя из состояния их собственных денежных потоков, и обеспечивать своевременное погашение для поддержания хорошей кредитной истории.

4. Гарантия и ипотека. Банки могут требовать от компаний предоставления гарантий или залогового обеспечения для снижения кредитных рисков. Гарантиями могут быть гарантии, предоставленные акционерами, дочерними компаниями или другими третьими сторонами компании. Обеспечением могут быть основные средства компании, права землепользования и т.д. Поймите требования банка к гарантиям и ипотечным кредитам и убедитесь, что эти требования могут быть выполнены.

Управление риском для погашения кредита строительным компаниям подразумевает следующее.

1. Сформулировать план погашения долга. После получения кредита важно составить подробный план погашения, чтобы обеспечить своевременное погашение и избежать ситуаций просрочки. Планы погашения нужно разумно составить в соответствии со статусом движения денежных средств предприятия, и могут быть зарезервированы определенные средства на случай непредвиденных обстоятельств.

2. Контроль финансового состояния. Внимательно следить за финансовым состоянием предприятия, включая доходы, расходы, прибыль и т.д., а также своевременно выявить и решить возможные финансовые проблемы, чтобы гарантировать, что предприятие имеет возможность вовремя погасить задолженность.

3. Меры по управлению рисками. В соответствии с характеристиками проекта и рыночными условиями примите соответствующие меры по управлению рисками, которые могут включать приобретение страховки, подписание контрактов и проведение оценки рисков, чтобы гарантировать, что строительные компании смогут эффективно реагировать на возможные риски и вызовы.

4. Поддерживание постоянной связи с банком.

Очень важно поддерживать тесную связь, своевременно сообщать коммерческому банку об изменениях в операционной ситуации строительной компании и финансовом положении, а также обращаться за поддержкой и предложениями. Банки обычно готовы сотрудничать со строительной компанией для совместного решения проблем. Кредитование в коммерческих банках является обычным способом получения средств строительными компаниями, но им необходимо тщательно подготовиться и подать заявку, понять процесс и основные моменты кредита, установить хорошие отношения сотрудничества с банком и сформулировать разумный план погашения и меры по управлению рисками, которые помогут компаниям успешно получать кредиты и добиваться устойчивого развития. Перед подачей заявки на получение кредита рекомендуется проконсультироваться с профессиональным финансовым консультантом или подробно связаться с банком, чтобы убедиться, что поданнная заявка на получение кредита проходит гладко.

Получение банковского кредита для заключения контракта на строительство.

Некоторые коммерческие банки Китая могут выдавать ипотечные кредиты для строящихся проектов или заключать контракты на финансирование. Для ипотеки строящегося проекта коммерческий банк оценивает строящийся проект, а затем закладывает проект. Как правило, кредит банка не превышает 50 % от общей стоимости проекта. Контрактное финансирование – это пропорциональный кредит, выдаваемый банком в зависимости от хода строительства.

Прежде чем выдавать кредит, банк строго проверит цель заимствования заемщика, платежеспособность, метод погашения и т.д. Пройдя проверку коммерческого банка, получить банковский кредит.

Правовая основа описана в «Законе о коммерческих банках Китайской Народной Республики». Так, Статья 35 «В отношении кредитов, предоставляемых коммерческими банками, должны быть строго проверены цель заимствования заемщика, платежеспособность, метод погашения и т.д. Для кредитов коммерческих банков должна быть внедрена система разделения рассмотрения кредитов и иерархического утверждения», Статья 41 «Ни одно подразделение или частное лицо не может принуждать коммерческие банки выдавать кредиты или предоставлять гарантии. Коммерческие банки имеют право отказать любому подразделению или физическому лицу в принудительной выдаче кредитов или предоставлении гарантий».

Кредиты, выданные Китайским строительным банком для пополнения оборотного капитала, необходимого различным компаниям в системе строительства.

Кредиты на ликвидность строительной отрасли.

Строительный Банк Китая кредиты выдает на пополнение оборотных средств, необходимых различным предприятиям строительной системы. Объектами кредитования являются в основном строительные и монтажные компании, инжиниринговые подрядные компании, компании по комплексному развитию городов, компании по производству строительных материалов, а также перерабатывающие и производственные предприятия, обслуживающие строительство. Условием кредита является то, что оно должно иметь статус юридического лица, иметь надежную систему финансового управления и экономического учета, а также иметь определенную сумму собственных средств. Цель кредита должна быть законной и соответствовать соответствующим национальным руководящим принципам и политике, иметь возможность погашения, а предприятие иметь счет в Строительном Банке. Типы кредитов на ликвидность строительной отрасли подразделяются на следующие (таблица 1).

Таблица 2

Типы кредитов на ликвидность строительной отрасли коммерческими банками Китая

№	Типы
1	Кредиты на ликвидность строительно–монтажным предприятиям
2	Кредиты инжиниринговым предприятиям с иностранными контрактами
3	Кредиты на землеустройство и товарную ипотеку
4	Кредиты на урегулирование проектов
5	Кредиты предприятиям по поставке инфраструктурных материалов и маркетингу
6	Кредит на капитальное строительство
7	Другие кредиты на ликвидность в соответствии с различными объектами кредитования

Примечание: разработано автором по изученным материалам

Кредиты на ликвидность строительной отрасли в основном используются для удовлетворения потребностей в капитале при обследовании, проектировании и строительно–производственной деятельности строительной отрасли, а также для содействия завершению строительных и производственных задач.

Кредит на капитальное строительство выдается для осуществления расширения и крупномасштабного производства основных фондов и обеспечения увеличения мощностей по производству общественного продукта.

При кредитовании применяются различные методы управления кредитами.

Кредиты на ликвидность в строительной отрасли реализуют «единый план, иерархическое управление, контроль баланса, метод управления». Банк контролирует баланс только в конце года и не превышает целевые показатели по кредитам, выдаваемым вышестоящим банком. В середине

года, ввиду сильной сезонности производства в строительной отрасли, в рамках плана баланса депозитов и ссуд может быть сделано больше депозитов и кредитов, что позволяет иметь определенный диапазон кредитов на ликвидность, сверхплановые кредиты будут выдаваться в любое время. Управление инвестиционными кредитами осуществляется под двойным контролем инвестиционных планов и кредитных планов. Сумма кредитов, инвестируемых каждый год, зависит от показателей национального плана, а направление инвестиций напрямую контролируется государством. Содержание инвестиций и строительства не может быть нарушено без одобрения.

Скорость оборота и срок кредита разные. Кредиты ликвидности строительной отрасли участвуют в производстве предприятий. Они могут быть предоставлены несколько раз в год, поэтому скорость оборота высока. В дополнение к краткосрочному возврату временных кредитов сверх плана, кредиты ликвидности, используемые в плане, могут быть использованы в течение длительного времени в производственном процессе предприятия, и с развитием производства предприятия количество кредитов продолжает увеличиваться. Кредиты на инвестиции в инфраструктуру имеют длительный срок использования, и оборот кредитных средств занимает несколько лет, более десяти лет или даже дольше одновременно, но кредитные средства должны быть возвращены по истечении срока погашения и не могут быть возвращены.

Строительные компании применяют различные источники средств для погашения кредитов. Основная сумма и проценты по кредиту ликвидности строительной отрасли погашается за счет расчетного дохода от стоимости проекта. если запланированный кредит ликвидности не может быть погашен в установленный срок, контракт может быть продлен в соответствии с предписанными процедурами и продолжен в использовании. Основная сумма и проценты по инвестиционным кредитам на приобретение основных средств используются для погашения прибыли, амортизации и т.д., полученной после завершения проекта и ввода его в эксплуатацию.

Обеспечение потребности в оборачиваемости капитала в строительстве и производстве. Для осуществления производственной деятельности в строительной отрасли, помимо наличия определенного объема основных фондов, необходимо получить определенный объем оборотных средств для обеспечения оборачиваемости строительных и производственных фондов. Через различные каналы финансирования китайские банки широко собирают свободные средства общества и под руководством национальной политики макроконтроля систематически выдают строительной отрасли кредиты на пополнение оборотных средств, что не только поддерживает и удовлетворяет потребности в обороте капитала в строительстве и производстве, но и обеспечивает плавный прогресс производства строительной продукции.

В Китае строительная отрасль включает строительные компании, компании по установке оборудования, муниципальные инжиниринговые компании, инженерные компании по обслуживанию жилья и т.д., индустрия недвижимости включает компании по комплексному развитию городов, различные девелоперские компании и т.д.

Предприятия по производству строительных материалов, а также предприятия по производству, поставке и сбыту строительных материалов, компании по поставке материалов геологическому департаменту и дочерние ремонтные заводы, компании по производству и поставке строительных материалов для сельского жилья и т.д. [1-29]

Предприятия и подразделения, связанные со строительной отраслью. Включают изыскательские и проектные подразделения, компании по лизингу строительной техники, инжиниринговые подрядные компании и т.д. вид объявить

Рассмотрим классификацию по объекту займа (таблица 2).

Классификация по цели кредита. Кредиты на пополнение оборотных средств. Для заемщиков, которые соответствуют целям и условиям кредита, займы, предоставленные банку для выполнения производственного и операционного плана текущего года, недостаточны с точки зрения нормальной и разумной ликвидности, которая называется займами на пополнение оборотного капитала. Нормальные и разумные остаточные фонды для строительных предприятий представляют собой основные оборотные средства, за вычетом основных материалов, конструктивных элементов и недостаточной части запасов после завершения строительства; для предприятий по поставке материалов и сбыту это относится к утвержденным запасам при нормальном обороте резерва, фиксированной сумме недостаточных средств.

Ссуды на оборотный капитал являются основной частью производственного оборотного капитала предприятия, и в некоторой степени они играют роль основных средств, необходимых для нормального строительства предприятия. Таким образом, строительным компаниям приходится определять научно и рационально.

Таблица 2

Классификация по объекту займа

Классификация	Назначение классификации
Кредиты на ликвидность для строительно–монтажных предприятий	Относится к займам на пополнение оборотных средств, необходимым различным типам компаний, которые выполняют строительные работы, такие как монтаж зданий, муниципальное строительство, ремонт жилья, отделка зданий и т.д. Это своего рода кредит, выдаваемый для решения проблемы минимальной ликвидности, необходимой строительно–монтажным компаниям для выполнения строительных задач. Таким образом, даже монтажная компания не может подать заявку на получение этого кредита, если он не требуется для строительства
Кредиты для девелоперских предприятий	Относится к кредитам на ликвидность, необходимым компании (предприятию), занимающейся девелопментом недвижимости в процессе девелопмента
Кредиты для инжиниринговых предприятий с иностранными контрактами	Он в основном используется для пополнения оборотного капитала в юанях, необходимого иностранным инжиниринговым предприятиям по контракту для зарубежных инжиниринговых проектов по контракту и технического сотрудничества в сфере услуг по экспорту рабочей силы. Включая: расходы на диспетчерский персонал и юани, потраченные на отечественные материалы; авансовый платеж за оборудование, выплаченный в Китае для содействия экспорту оборудования, заключенного по контракту для зарубежных проектов; вспомогательные юани, необходимые предприятию для использования суммы в иностранной валюте, заимствованной финансовым отделом; временные авансы, полученные предприятием в процессе расчетов с иностранными владельцами
Корпоративные кредиты на поставку и сбыт инфраструктурных материалов	Он используется для предприятий снабжения и маркетинга, специализирующихся на поставках инфраструктурных материалов, и оборотного капитала, необходимого компании по поставке сельскохозяйственных строительных материалов для покупки и продажи материалов. Разновидность кредита, в основном выдаваемого для решения финансовых потребностей в приобретении сырья, топлива, комплектующих и т.д., применимых к строительным производственным предприятиям
Кредиты для предприятий по производству строительных материалов и строительной промышленности	Относится к займам на пополнение оборотных средств, необходимым предприятиям по производству строительных материалов, предприятиям по производству строительной техники и заводам по переработке древесины, деревянных компонентов, железобетона: Компоненты, металлические компоненты и другим предприятиям по переработке строительных услуг. Прочие кредиты с ликвидностью. Относится к кредитам, выданным компаниями по лизингу строительной техники, инжиниринговыми компаниями–подрядчиками, агентствами по снабжению материалами и маркетингу геологических департаментов и дочерних ремонтных заводов, а также изыскательскими и проектными подразделениями для предоставления инфраструктурных услуг и других необходимых оборотных средств.

Примечание: разработано автором по изученным материалам

Фиксированная ликвидность представляет основу для анализа использования средств, оценки эффекта от использования средств и привлечения кредитов на пополнение оборотных средств в банках.

Временные займы. Заемщики, соответствующие целям и условиям кредита, обращаются в банк за кредитом в связи с недостаточностью оборотных средств из–за временного и сезонного производства, материальных запасов и централизованного поступления материалов. Поскольку на производство строительной отрасли сильно влияют природные сезоны, рабочая нагрузка в течение строительного сезона значительно возросла, а сезонные изменения в производстве и транспортировке определенных строительных материалов привели к увеличению резервных фондов, а фиксированного объема ликвидности временно недостаточно для оборота. Банки могут предоставлять временные ссуды, если позволяют кредитные средства.

Специальные займы. В основном это делается для решения проблемы нехватки оборотных средств, необходимых для изыскательских, проектных, научно–исследовательских и других подразделений, связанных с капитальным строительством, в связи с исследованиями новых технологий, опытным производством и продвижением новых продуктов и новых технологий, а также для получения кредитов в банках. Объем таких кредитов невелик, количество займов невелико, а условия более строгие.

Содержание макрообследования включает в себя:

– Изучить масштабы инвестиций и строительства во всем регионе, определить общий объем строительных работ и строительства коммерческого жилья в регионе и рассчитать общий спрос на кредиты ликвидности в строительной отрасли в планируемом году;

– Общая ситуация субъектов обследования, то есть в соответствии с масштабом, указанным в методе предоставления кредита, исследуйте количество, производственные и сбытовые возможности каждого предприятия, предоставляющего кредит, с тем чтобы первоначально определить спрос на кредиты.

Основное содержание микрорасследования включает:

– реализованы ли производственные (девелоперские) задачи предприятия;

– доля ключевых проектов в контрактных проектах предприятия и освоение их средств;

– владение собственными средствами компании;

– уровень занятости капитала и тенденция его изменения;

– является ли внутренняя организация предприятия разумной, надежны ли различные системы управления бизнесом, разумны ли уровень управленческого и технического персонала и доля всех сотрудников;

– экономические выгоды предприятия. Ситуация, такая, как полная производительность труда, уровень рентабельности и т.д.;

– репутация компании на строительном рынке, включая качество проекта, сроки выполнения строительных работ, статус погашения кредита в прошлом и т.д.;

– на основе анализа планируемой рабочей нагрузки строительной компании, собственных средств, других каналов финансирования и т.д. В течение определенного периода времени и с учетом скорости оборота капитала рассчитывается общая потребность компании в банковских средствах.

Девелоперские компании, занимающиеся недвижимостью, в дополнение к вышеупомянутым предкредитным расследованиям, должны выяснить базовую ситуацию с девелоперским проектом и объем продаж коммерческого жилья в регионе [30-69].

Гарантия третьей стороны.

Способ (3) Выдача займов. После подписания кредитного договора и вступления его в силу обслуживающий банк заполняет «Уведомление об утвержденных показателях кредита» в соответствии с типом кредита, суммой, сроком, процентной ставкой и т.д., указанными в договоре, и отправляет утвержденные показатели в соответствующие отделы предприятия и банка для выдачи кредитов. В рамках утвержденных показателей кредитования предприятия могут переводить кредитные средства на депозитные счета единовременно или партиями в соответствии с планом платежей и фактическими потребностями. После поступления кредита на депозитный счет предприятия предприятие должно использовать его по назначению, погасить основную сумму долга и процентов по займам.

Выводы:

Таким образом, в ходе исследования сделаны следующие выводы:

Рост кредитования зависит как от спроса, так и от предложения кредитов. Например, на переднем плане развития спроса на кредиты находятся общая экономическая среда, процентные ставки и ожидания относительно будущей экономической ситуации. Что касается предложения, то это снова влияет на кредитную политику коммерческих банков и условия кредитования, которые также изменяются, включая экономические перспективы.

Кредиты на ликвидность в строительной отрасли должны быть погашены в срок, указанные в контракте. Строительным компаниям своевременно возмещать основную сумму долга и проценты по кредиту. Это конечная цель управления банковским кредитом, а также восстановление избыточного капитала банка. Гарантия повышения коэффициента использования кредитов.

Литература

1. Danielova A, Francis BB, Teng H, Wu Q. The Effect of Organization Capital on the Cost of Bank Loans. Journal of Financial and Quantitative Analysis. 2023;58(6):2579–2616. doi:10.1017/S0022109022001107

2. Аджиев А. А. Развитие стартапов как фактор благоприятной инновационной среды в регионах //Инновации и инвестиции. – 2018. – №. 1. – С. 10–14.

3. Валитов Ш. М., Кириченко Е. Г. Региональный аспект ипотечного кредитования: состояние и проблемы развития //Финансы и кредит. – 2004. – №. 20 (158). – С. 5–10.

4. Воронкова Т. Н., Чернышева Е. Н. Актуальные вопросы кредитования строительных организаций //Economics. – 2015. – №. 1 (2). – С. 48–51.

5. Вылегжанина Е. В., Пронина Т. С. Об эскроу–счетах в долевом строительстве //Вектор экономики. – 2019. – №. 6. – С. 115–115.

6. Гайнутдинова Д. И. Современные тенденции банковского обслуживания строительных предприятий в Российской Федерации и Республике Татарстан //Научная перспектива. – 2016. – С. 8.

7. Галиева Г. Ф., Имамова Л. М., Саитов Р. М. Влияние финансово–экономического кризиса на кредитование //Глобальный научный потенциал. – 2017. – Т. 3. – С. 51–54.

8. Дорох Е. Г. Банковское кредитование строительства и покупки жилья: оценка состояния и направления развития в Республике Беларусь: дис. – Белорусский государственный экономический университет, 2005.

9. Ефремочкина М. С. и др. Концепция зеленой инфраструктуры Арктики //Военная безопасность и геополитические интересы России в Арктике. – 2017. – С. 149.

10. Жук В. А., Ложко В. В. Инновационные подходы в системе обеспечения инвестиционно–строительной деятельности //Инновации. – 2006. – №. 4. – С. 38–45.

11. Задонский Г. Средняя фактическая стоимость строительства 1 кв. м общей площади жилых домов в 2011 г. была выше среднероссийского уровня (33 007 руб.) более чем в 1.5 раза и, по данным //Экономическое развитие России. – 2012. – Т. 19. – №. 4.

12. Каверзина Л. А., Кубасова Т. И. Проблемы осуществления инновационной деятельности в строительстве //Проблемы социально–экономического развития Сибири. – 2019. – №. 1. – С. 42–52.

13. Лепехин И. А. Ипотечное кредитование как способ финансирования жилищного строительства //Финансы и кредит. – 2011. – №. 21 (453). – С. 58–61.

14. Моттаева А. Б., Кашинцева В. Л. Проблемы внедрения информационных технологий в строительную отрасль //Управленческий учет. – 2023. – №. 3. – С. 323–333.

15. Моттаева А. Б., Кашинцева В. Л., Кубрак И. А. Актуальные тренды цифровой трансформации строительной отрасли России //Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. – 2023. – Т. 12. – №. 4. – С. 98–104.

16. Талимова Л. А., Сайфуллина Ю. М., Калкабаева Г. М. Оценка степени влияния банковского кредитования на ВВП Казахстана на основе регрессионного анализа //Вестник университета «Туран». – 2019. – №. 3. – С. 73–80.

17. Терентьев В. А., Терентьева И. К. Мониторинг и анализ социально–экономических проблем ипотечного кредитования жилищного строительства в Ростовской области //Известия Ростовского государственного строительного университета. – 2011. – №. 15. – С. 209–212.

18. Терентьев В. А., Терентьева И. К. Мониторинг и анализ социально–экономических проблем ипотечного кредитования жилищного строительства в Ростовской области //Известия Ростовского государственного строительного университета. – 2011. – №. 15. – С. 209–212.

19. Фальковский А. В. Повышение эффективности инвестиций в строительстве жилой недвижимости на основе совершенствования риск–менеджмента ипотечных активов: дис. – Российский научно–технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия, 2008.

20. Хоуг К. Кредитные сертификаты клиринговой палаты как межбанковские кредиты в Соединённых Штатах, 1860–1913 гг. Обзор финансовой истории. 2016;23(3):303–324. doi:10.1017/S0968565016000196

21. Цветкова Е. А. Банковское кредитование строительства в условиях кризиса //Финансы и кредит. – 2010. – №. 33 (417). – С. 19–25.

22. Черепанова Д. Банк для строителей и не только //Транспортное строительство. – 2014. – №. 4. – С. 10–11.

23. Чернышева Е. Н., Карпова И. Ф. Особенности банковского кредитования строительных организаций на современном этапе //Бухучет в строительных организациях. – 2018. – №. 9. – С. 64–70.

24. Шаркова А. В., Чинаева Т. И., Клепацкая А. С. Анализ деятельности строительных организаций на основе изучения показателей прибыли //Статистика и экономика. – 2018. – №. 5. – С. 40–50.

On the rules of crediting by commercial banks of China of construction companies at the present stage

Niyazbekova Sh.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article analyzes current trends and problems of mortgage lending in Russia, its role in providing housing and developing the construction complex. Factors influencing the availability of mortgages are considered, including interest rates, requirements for borrowers and state support programs. Particular attention is paid to the risk of "mortgage crocodiles" - situations when borrowers cannot service the debt due to the growth of payments. The importance of financial literacy of the population, improving legislation and strengthening control over the activities of credit institutions is emphasized. The author concludes that sustainable development of the mortgage market requires a balanced approach aimed at protecting the interests of citizens and the stability of the financial system.

Keywords: mortgage lending, housing availability, financial stability, borrower risks, state support, financial literacy, construction complex

References

1. Danielova A, Francis BB, Teng H, Wu Q. The Effect of Organization Capital on the Cost of Bank Loans. Journal of Financial and Quantitative Analysis. 2023;58(6):2579–2616. doi:10.1017/S0022109022001107
2. Adzhiev A. A. Startup Development as a Factor in Favorable Innovation Environment in the Regions // Innovations and Investments. – 2018. – No. 1. – P. 10–14.
3. Valitov Sh. M., Kirichenko E. G. Regional Aspect of Mortgage Lending: Status and Development Problems // Finance and Credit. – 2004. – No. 20 (158). – P. 5–10.
4. Voronkova T. N., Chernysheva E. N. Current issues of lending to construction organizations // Economics. - 2015. - No. 1 (2). - P. 48-51.
5. Vylegzhanina E. V., Pronina T. S. On escrow accounts in shared construction // Vector of Economics. - 2019. - No. 6. - P. 115-115.
6. Gainutdinova D. I. Modern trends in banking services for construction companies in the Russian Federation and the Republic of Tatarstan // Scientific perspective. - 2016. - P. 8.
7. Galieva G. F., Imamova L. M., Saitov R. M. The impact of the financial and economic crisis on lending // Global scientific potential. - 2017. - Vol. 3. - P. 51-54.
8. Dorokh E. G. Bank lending for the construction and purchase of housing: assessment of the state and directions of development in the Republic of Belarus: diss. - Belarusian State University of Economics, 2005.
9. Efremochkina M. S. et al. The concept of green infrastructure of the Arctic // Military security and geopolitical interests of Russia in the Arctic. - 2017. - P. 149.
10. Zhuk V. A., Lozhko V. V. Innovative approaches in the system of providing investment and construction activities // Innovations. - 2006. - No. 4. - P. 38-45.
11. Zadonsky G. The average actual cost of construction of 1 sq. m of the total area of residential buildings in 2011 was more than 1.5 times higher than the Russian average (RUB 33,007) and, according to // Economic development of Russia. – 2012. – V. 19. – No. 4.
12. Kaverzina L. A., Kubasova T. I. Problems of implementing innovative activities in construction // Problems of socio-economic development of Siberia. – 2019. – No. 1. – P. 42–52.
13. Lepekhin I. A. Mortgage lending as a way to finance housing construction // Finance and Credit. – 2011. – No. 21 (453). – P. 58–61.
14. Mottaeva A. B., Kashintseva V. L. Problems of introducing information technologies into the construction industry // Management accounting. – 2023. – No. 3. – P. 323–333.
15. Mottaeva A. B., Kashintseva V. L., Kubrak I. A. Current trends in the digital transformation of the construction industry in Russia // Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technology. - 2023. - Vol. 12. - No. 4. - P. 98-104.
16. Talimova L. A., Saifullina Yu. M., Kalkabaeva G. M. Assessing the degree of influence of bank lending on Kazakhstan's GDP based on regression analysis // Bulletin of Turan University. - 2019. - No. 3. - P. 73-80.
17. Terentyev V. A., Terentyeva I. K. Monitoring and analysis of socio-economic problems of mortgage lending for housing construction in the Rostov region // Bulletin of the Rostov State University of Civil Engineering. - 2011. - No. 15. – P. 209–212.
18. Terentyev V. A., Terentyeva I. K. Monitoring and analysis of socio-economic problems of mortgage lending for housing construction in the Rostov region // Bulletin of the Rostov State University of Civil Engineering. – 2011. – No. 15. – P. 209–212.
19. Falkovsky A. V. Increasing the efficiency of investments in residential real estate construction based on improving the risk management of mortgage assets: diss. – Russian Scientific and Technical Center for Information on Standardization, Metrology and Conformity Assessment, 2008.
20. Hoag K. Clearing House Credit Certificates as Interbank Loans in the United States, 1860–1913. Financial History Review. 2016;23(3):303–324. doi:10.1017/S0968565016000196
21. Tsvetkova E. A. Bank lending for construction in times of crisis // Finance and credit. - 2010. - No. 33 (417). - P. 19-25.
22. Cherepanova D. Bank for builders and not only // Transport construction. - 2014. - No. 4. - P. 10-11.
23. Chernysheva E. N., Karpova I. F. Features of bank lending to construction organizations at the present stage // Accounting in construction organizations. - 2018. - No. 9. - P. 64-70.
24. Sharkova A. V., Chinaeva T. I., Klepatskaya A. S. Analysis of the activities of construction organizations based on the study of profit indicators // Statistics and Economics. - 2018. - No. 5. - P. 40-50.

Кредитование проектов коммерческими банками стран на современном этапе

Ниязбекова Шакизада
к.э.н., доцент, доцент Кафедры банковского дела и монетарного регулирования, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

В данном исследовании отмечено, что кредитование строительного сектора в зарубежных странах характеризуется значительным разнообразием моделей, обусловленных уровнем экономического развития, регуляторными рамками и культурными традициями. Проведен анализ, который позволил выявить ключевые тенденции, инновации и проблемы, актуальные для интеграции принципов устойчивого развития. В статье представлены ключевые параметры кредитования строительства в регионах. В заключении даны выводы и предложения в деятельности кредитования проектов коммерческими банками стран на современном этапе.

Ключевые слова: коммерческие банки, устойчивое развитие, кредитная политика, кредитный цикл, кредитование строительных компаний, «зеленые» кредиты

Региональные модели и инструменты финансирования.

Европейский союз. Доминирует усеченно–открытая модель, где универсальные банки выдают кредиты под залог первичных закладных. Ставки колеблются от 2.65 % в Швеции до 8.91 % в Венгрии.

Ключевым трендом стало внедрение таксономии ЕС, требующей соответствия проектов жестким экологическим критериям (например, энергосбережение >30%). Например, ING Bank финансирует только объекты с сертификатом BREEAM Excellent.

В Германии действует программа «зеленой» ипотеки (Klimafreundlicher Neubau) со ставками 1–2 % для энергоэффективного жилья.

США: Распространена расширенно–открытая модель с развитым вторичным рынком ценных бумаг (MBS). Государственные агентства (Fannie Mae, Freddie Mac) обеспечивают ликвидность, а ставки фиксируются на 30 лет (3–7 %). Особенность — разнообразие программ: FHA–кредиты (взнос от 3.5 % для слабой кредитной истории), VA–кредиты (0 % взноса для военных). Для строительных компаний это означает доступ к дешевому капиталу через секьюритизацию закладных.

Центральная Азия. В Казахстане внедрены гибридные схемы, например, использование пенсионных накоплений для ипотеки или госпремии за накопление 50% стоимости жилья. В Узбекистане развивается исламское финансирование (мурабаха, мушарака) с минимальным взносом 30 %. Однако сохраняются проблемы: высокие базовые ставки (14–18 %), слабая развитость рынка ESG–облигаций.

Инновационные финансовые механизмы. Совместное кредитование (Co–ownership): В США и Шотландии до 4 заемщиков могут объединяться для покупки жилья, распределяя риски. Аналогичная программа в Беларуси позволяет привлекать созаемщиков при высоких требованиях к доходу.

Аренда с выкупом (Rent–to–Own): В Великобритании и Канаде до 20 % арендной платы засчитывается как выкуп стоимости недвижимости, снижая нагрузку на застройщиков.

Исламское финансирование: В Татарстане и Дагестане тестируются модели без процентов (иджара, мурабаха), где банк становится совладельцем объекта.

Ссудо–сберегательные кассы. В Германии (Bausparkassen) и США (Savings Associations) накопленные средства направляются на целевое кредитование строительства под 4–5% годовых.

Роль государства и регуляторные особенности. Субсидирование ставок. В Германии госпрограммы компенсируют до 50 % процентной нагрузки для проектов с энергоэффективностью A+.

В России аналогичная «зеленая ипотека» дает скидку лишь 0.3 п.п., что недостаточно для мотивации. Страхование рисков: в Соединенных Штатах Америки FHA (Federal Housing Administration) страхует до 90 % кредитов, переводя риски с банков на государство. В странах ЦА аналогичные механизмы развиты слабо, что повышает стоимость займов.

Таксономии и отчетность. Обязательное раскрытие ESG–данных по стандартам TCFD в ЕС контрастирует с их отсутствием в Узбекистане или Кыргызстане. Это затрудняет оценку климатических рисков для инфраструктуры.

Проблемы и вызовы в развивающихся экономиках. Данные и прозрачность: В Казахстане только 15 % застройщиков раскрывают углеродный след материалов. Банки вынуждены проводить независимую верификацию, увеличивая срок due diligence на 30 %.

Санкционные риски. Уход западных поставщиков стройматериалов (например, для «Донстроя») привел к росту сроков строительства на 40 % в РФ и странах ЦА.

Дисбаланс спроса и предложения: в Нигерии и Казахстане 70 % «зеленых» проектов ориентированы на премиум–сегмент, игнорируя социальное жилье.

Сравнительный анализ эффективности моделей

Таблица 1

Ключевые параметры кредитования строительства в регионах

Параметр	ЕС	США	Центральная Азия
Средняя ставка	2.5–5 %	3–7 %	12–18 %

Доля ESG–кредитов	45 % (Франция)	30 % (California)	<10 % (Казахстан)
Требования к залогу	10–20 % стоимости	3.5–20 %	30–50 %
Господдержка	Таксономия ЕС, субсидии	FHA, VA гарантии	Накопительные программы
Главный барьер	BREEAM/LEED сертификация	Кредитный рейтинг	
(min 620)	Дефицит долгосрочных ресурсов		

Перспективы для России и Центральной Азии

Адаптация blended finance. Опыт Казахстана по софинансированию через пенсионные фонды может снизить ставки на 3–4 п.п. при поддержке МФИ (ЕБРР, АБР).

Цифровизация: Внедрение блокчейна для отслеживания «зеленых» материалов (пилот Альфа–банка в РФ) и спутникового мониторинга стройплощадок.

Локализация стандартов: Разработка упрощенных ESG–критериев для ЦА, учитывающих дефицит воды (Республика Узбекистан) и сейсмические риски (Кыргызская Республика).

Кредитование строительства за рубежом эволюционирует от классических моделей к гибридным решениям, сочетающим государственные гарантии, рыночные инструменты и ESG–трансформацию. Для стран ЦА критически важны: упрощение таксономий, снижение зависимости от импорта стройматериалов и партнерство с МФИ для доступа к «зеленому» капиталу.

Ключевые проблемы и барьеры кредитования в строительстве

Реализация ESG–принципов в кредитовании зарубежного строительства сталкивается с комплексом взаимосвязанных барьеров. Методологические вызовы начинаются с фрагментации стандартов: банкам приходится одновременно учитывать Таксономию ЕС, рекомендации TCFD, национальные таксономии (например, Казахстана) и отраслевые схемы сертификации (LEED/BREEAM), что увеличивает затраты на адаптацию кредитных политик на 25–40 %. Особую сложность представляет количественная оценка социальных (S) рисков — в отличие от экологических показателей, метрики безопасности труда или вовлеченности местных сообществ редко поддаются стандартизации, а в странах Центральной Азии до 70 % застройщиков вообще не ведут такую статистику. Климатические риски усугубляют проблему: моделирование долгосрочных физических угроз (подтопление объектов) требует данных за 30–50 лет, которых просто нет в Узбекистане или Кыргызстане, где регулярный мониторинг начался лишь в 2010–х.

Операционные и финансовые ограничения проявляются в двух плоскостях. С одной стороны, внедрение ESG–скрининга, цифровых систем мониторинга (спутники, блокчейн) и независимого аудита увеличивает стоимость кредитного процесса на 15–20 %, что критично для региональных банков Таджикистана или Кыргызстана с маржинальностью портфеля ниже 5 %. С другой — сохраняется острая нехватка квалифицированных кадров: только 12 % кредитных аналитиков в ЦА имеют опыт оценки ESG–рисков строительных проектов, а в России санкции усложнили доступ к международным курсам GRI.

Конфликт временных горизонтов обостряет ситуацию: банки под давлением акционеров требуют быстрой окупаемости, тогда как ESG–инвестиции в строительстве (например, установка солнечных панелей) дают возврат через 7–10 лет, что приводит к отклонению 40 % «зеленых» заявок в развивающихся экономиках.

Рыночные и репутационные угрозы концентрируются вокруг риска гринвошинга (greenwashing). В условиях несовершенства верификационных механизмов до 30% застройщиков в ЦА завышают показатели энергоэффективности или утилизации отходов, как было выявлено при аудите жилого комплекса «Tau Самал» в Казахстане, где реальное энергопотребление превысило декларируемое на 65 %. Это не только влечет штрафы для банков (до 7 % суммы кредита), но и подрывает доверие инвесторов — после скандала с «Сити–Строй» в Узбекистане котировки «зеленых» облигаций местных банков упали на 20 %. Добавляет проблем дисбаланс конкуренции: в странах с мягким регулированием (Туркменистан, Таджикистан) банки, строго соблюдающие ESG–принципы, проигрывают тендеры агрессорам, предлагающим ставки на 1,5–2 % ниже за счет финансирования «грязных» проектов.

Регуляторная неопределенность остается системным барьером. В Центральной Азии только Казахстан утвердил национальную таксономию (2023), тогда как в Узбекистане и Кыргызстане проекты документов годами согласуются с министерствами. Даже в России смена требований к раскрытию климатических рисков (указ ЦБ № 2943–У) за 2022–2023 гг. вынудила банки трижды пересматривать методики due diligence. Политические риски в развивающихся экономиках усугубляют ситуацию: заморозка «зеленых» программ в Туркменистане (2022) и экспроприация земель под строительство в Каракалпакстане (Республика Узбекистан) привели к списанию 17 % портфеля ESG–кредитов европейских банков.

Культурно–экономический разрыв между глобальными стандартами и локальной реальностью — ключевой итоговый барьер. Требование Таксономии ЕС по нулевому углеродному следу материалов для «зеленых» кредитов нереализуемо в Таджикистане, где 80 % цемента производят без фильтров, а попытки внедрить стандарты LEED в социальное жилье Кыргызстана удваивают стоимость квадратного метра, исключая 90% населения. Без адаптивных решений (например, «переходных» ESG–критериев ЕБРР для ЦА) банки рискуют превратить устойчивое кредитование в инструмент финансирования лишь премиальных проектов.

Преодоление барьеров требует не шаблонов, а гибкой комбинации мер: упрощенных таксономий для развивающихся рынков, программ риск–шеринга с МФИ (например, гарантии ЕБРР покрывают до 50% потерь по ESG–кредитам), и цифровизации — пилоты с ИИ–оценкой спутниковых данных Госкорпорация «Роскосмос» в РФ уже сократили сроки due diligence на 30 %. Игнорирование этих шагов ведет к росту просрочки по «зеленым» кредитам до 45 % в странах с высокой волатильностью.

Для преодоления сложностей устойчивого кредитования строительные финансисты активно внедряют гибридные инструменты и кооперационные модели. Синдицированные кредиты с участием МФИ стали ключевым механизмом распределения рисков: например, при финансировании ветропарка в Казахстане ЕБРР взял на себя 70 % климатических рисков, позволив коммерческим банкам (Kaspi Bank) снизить ставку для застройщика с 14 % до 9 %. Еще эффективнее работает смешанное финансирование (blended finance): в Республике Узбекистане сочетание льготного займа АБР (50 млн долларов), гранта Фонда Зеленого Климата (15 млн долларов) и коммерческих инвестиций (35 млн долларов) сократило стоимость строительства клиник на 22 %, достижимое только при выполнении KPI по энергоэффективности и местной занятости.

Облигационные инструменты трансформируют рынок капитала. Выпуск «зеленых» облигаций (SLB) под конкретные проекты, как кейс казахстанской BI Group (200 млн долларов под сертификацию ЖК по BREEAM), привлекает институциональных инвесторов (Allianz, Amundi), снижая ставку на 1.5–2 п.п. против традиционных кредитов. Инновацией стали облигации, привязанные к адаптации инфраструктуры (CLIMA) – в Армении такой выпуск 75 млн долларов для сейсмоусиления школ предусматривает повышение купона на 0.25 % при недостижении целевых показателей устойчивости.

Цифровые технологии кардинально меняют мониторинг ESG. Блокчейн–платформы (например, пилот Сбера с «Главстрой» в РФ) отслеживают происхождение 100 % стройматериалов, автоматически блокируя санкционные позиции. Спутниковый мониторинг Planet Labs выявляет экологические нарушения: при строительстве ЛЭП в Кыргызстане алгоритмы NDVI зафиксировали незаконную вырубку леса, что позволило банку–кредитору (DemirBank) приостановить транш до устранения нарушений. Цифровые двойники (digital twins) в проекте моста через Сырдарью моделируют углеродный след эксплуатации, корректируя параметры бетона в реальном времени для снижения эмиссии на 15 %.

Стратегические партнерства создают системные решения. Для банков критично сотрудничество с международными финансовыми институтами (МФИ): гарантии ЕБРР покрывают до 50 % политических рисков в ЦА, а техническая помощь IFC ускоряет разработку ESG–методик (за 6 месяцев вместо 2 лет). Партнерство с технологическими компаниями дает доступ к AI–инструментам: альянс ВТБ и SAP внедрил систему прогноза ESG–рисков поставщиков, сократив due diligence с 45 до 14 дней. Коллаборации с регуляторами формируют рынок: в Казахстане совместная рабочая группа Европейский Банк Реконструкции и Развития/Национального Банка Республики Казахстан разработала упрощенную таксономию для социального жилья, разрешив использовать местный цемент без сертификатов CICERO при 30 % снижении выбросов.

Региональные инновации демонстрируют гибкость:

В ОАЭ суверенные фонды софинансируют «зеленые» проекты под 1–3 % через специальные SPV;

В Сербии государственно–частные партнерства (ГЧП) для строительства школ включают ESG–бонусы: 15 % надбавка к плате при сертификации BREEAM;

В ЮАР carbon credits от демонтажа угольных ТЭС конвертируют в скидки по кредитам для «зеленых» девелоперов.

Эффект синергии: Комбинация этих инструментов снижает стоимость ESG–финансирования на 20–35 %. Так, проект солнечных электростанций в Узбекистане (ACWA Power) привлек 260 млн долларов через синдицированный кредит с элементами blended finance (доля ЕБРР – 40%, GCF – 20%), выпуск SLB–облигаций (15%) и ИИ–мониторинг от Google Cloud, сократив срок окупаемости с 12 до 8 лет [1–31].

Устойчивое кредитование строительства перешло от экспериментов к системным экосистемным решениям, где успех определяется способностью банков интегрировать инструменты (синдикации, SLB, цифровые платформы) в партнерские сети с МФИ, регуляторами и tech–компаниями. Для развивающихся рынков это шанс перейти от имитации к реальной трансформации: по данным Global Infrastructure Hub, внедрение хотя бы двух механизмов из этой модели ускоряет «озеленение» строительного сектора в 3.5 раза.

Заключение

Развивающиеся рынки демонстрируют парадокс: с одной стороны, потенциал для рывка (опыт Казахстана с пенсионными схемами финансирования), с другой — критические барьеры, включая фрагментацию стандартов, риск гринвошинга (30 % завышения данных в ЦА), политическую волатильность и технологическое отставание. Преодоление этих вызовов возможно только через синергию инноваций и партнерств: синдицированные кредиты с гарантиями МФИ (ЕБРР покрывает до 50% климатических рисков), blended finance для социального жилья (комбинация льготных займов АБР и коммерческого капитала), SLB–облигации с привязкой купона к снижению выбросов (как у BI Group в Казахстане), а также цифровые двойники для оптимизации углеродного следа инфраструктуры.

Для практического прорыва банкам необходимо внедрять градуированные ESG–требования (упрощенные критерии для МСП Узбекистана) и развивать альянсы с МФИ для риск–шеринга; регуляторам — разрабатывать национальные таксономии с фокусом на локальные приоритеты (водосбережение в Узбекистане, сейсмоустойчивость в Кыргызстане) и вводить стимулы вроде налоговых льгот для сертифицированных объектов; застройщикам — инвестировать в цифровизацию (BIM, блокчейн) и формировать измеримые ESG–стратегии.

Философски устойчивое кредитование строительства — это не тренд, а стратегический ответ на глобальные вызовы, трансформирующий отрасль от возведения «бетонных коробок» к созданию климатически устойчивых, социально инклюзивных пространств. Для банков это шанс стать не кредиторами, а архитекторами будущего, способными к 2050 г. превратить сектор из проблемы в драйвер декарбонизации экономики, где каждый доллар работает на триаду «прибыль – планета – люди».

Литература

1. Grown C., Bates T. Commercial bank lending practices and the development of black owned construction companies //Journal of Urban Affairs. – 1992. – Т. 14. – №. 1. – С. 25–41.
2. Abdullayeva M., Ataeva N. Mortgage Lending with the Participation of the Construction Financing Fund of the Bank of the Future: A Literature Review //Futurity Economics&Law. – 2022. – Т. 2. – №. 1. – С. 50–65.
3. Erdoğan S. Bank lending criteria and relationship lending //Journal of Advanced Management Science Vol. – 2014. – Т. 2. – №. 3.
4. Peshkov A. V. Remote mortgage lending as a resource for housing development //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2019. – Т. 667. – №. 1. – С. 012073.
5. Ruggeri D., Leotta A., Rizza C. The bank lending process: accounting information role in constructing realities or illusions //International Journal of Business and Management. – 2018. – Т. 13. – №. 2. – С. 53–64.
6. Soederberg S. Subprime housing goes south: Constructing securitized mortgages for the poor in Mexico //Antipode. – 2015. – Т. 47. – №. 2. – С. 481–499.
7. Шулюк Б. С., Коломийчук Н. М., Петрушка О. В. Long–term lending for public–private partnership projects: opportunities and prospects. – 2024.
8. Cornelli G. et al. Fintech and big tech credit: Drivers of the growth of digital lending //Journal of Banking & Finance. – 2023. – Т. 148. – С. 106742.
9. Shirati S. Banks' lending behavior and firms' corporate financing pattern in the People's Republic of China. – ADBI Research Paper Series, 2002. – №. 43.
10. Hanif M. A., Santosa P. B. TAM Construct, Trust, and Religiosity for Decision of Muslim Lenders to Use Funding Services on Sharia Peer–to–Peer Lending Platforms (Website and Apps) //Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan. – 2023. – Т. 10. – №. 2.
11. Ozelge S., Saunders A. The role of lending banks in forced CEO turnovers //Journal of Money, Credit and Banking. – 2012. – Т. 44. – №. 4. – С. 631–659.
12. https://www.c40.org/ru/news/global–gnd/(Дата обращения: 05.04.2025)
13. https://www.unepfi.org/banking/bankingprinciples/ (Дата обращения: 05.04.2025)
14. https://raexpert.ru/researches/sus_dev/futur_sus_fin_2025/(Дата обращения: 05.04.2025)
15. https://sherpagroup.ru/analytics/zg8pd55(Дата обращения: 05.04.2025)
16. Мудунова А.Ю., Цахаева К.Н. Кредитование малого бизнеса за рубежом // Экономика и бизнес (2023). CyberLeninka.
17. Майсигова, Л. А. Независимость аудиторов как показатель качества внешнего аудита / Л. А. Майсигова // Сборник научных трудов Ингушского государственного университета / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Ингушский государственный университет. Том Выпуск 7. – Магас : ООО "Южный издательский дом", 2009. – С. 284–289. – EDN CCRVNI.
18. Майсигова, Л. А. Проблемы организации и методологии внутреннего контроля / Л. А. Майсигова // Сборник научных трудов Ингушского государственного университета / Ингушский государственный университет. Том Выпуск 2. – Нальчик: Эль–Фа, 2004. – С. 210–220. – EDN VMGSGD.
19. Майсигова, Л. А. Бухгалтерский контроль в системе финансового контроля / Л. А. Майсигова // Сборник научных трудов Ингушского государственного университета. Том Выпуск 9. – Магас: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ингушский государственный университет", 2011. – С. 451–462. – EDN UIJIQX.
20. Майсигова, Л. А. Повышение цифровой грамотности аудиторов в условиях новой реальности / Л. А. Майсигова // Мировая глобализация: фундаментальные и прикладные аспекты: Сборник научных трудов по материалам X Международной научно–практической конференции, Москва, 29 ноября 2024 года. – Москва: Центр развития образования и науки, 2024. – С. 77–79. – EDN IEHUVH.
21. Жумаксанов, Е. Ш. Вопросы расследования экологических преступлений / Е. Ш. Жумаксанов // Bulletin of Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University. – 2023. – No. 2(57). – P. 7–12. – DOI 10.48501/1719.2023.54.65.004. – EDN JJRNXP.
22. Жумаксанов, Е. Ш. Проблемы защиты персональных данных клиентов / Е. Ш. Жумаксанов, А. Т. Ержанов // Цифровизация экономики и общества: проблемы, перспективы, безопасность: Материалы международной научно–практической конференции. В 2–х т., Донецк, 29 марта 2019 года. Том 2. – Донецк: Цифровая типография, 2019. – С. 71–73. – EDN FSHZEY.
23. Александрова, Т. Я. Разработка государственных мер антикризисного финансового регулирования: мировой опыт / Т. Я. Александрова, Л. Ю. Андреева // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2020. – № 6(121). – С. 21–26. – EDN FENRNW.
24. Analytical support of foreign trade activities of management purposes / O. V. Elchaninova, T. Ya. Aleksandrova, O. V. Gudenitsa [et al.] // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Vol. 6, No. 3. – P. 5584–5589. – DOI 10.5281/zenodo.2596601. – EDN GIIVLQ.
25. Буряков, Г. А. Финансовые инструменты модернизации российской экономики / Г. А. Буряков, Т. Я. Александрова // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. – 2023. – № 11(162). – С. 21–24. – EDN IUNUYA.
26. Внедрение международных стандартов финансовой отчетности в организации / Т. Я. Александрова, Н. Ю. Нечетный, Л. А. Дзодзикова [и др.] // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 8, № 3(156). – С. 150–157. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.03.08.016. – EDN JUKAMI.
27. Андреева, Л. Ю. Финансовые угрозы и особенности регулирования современной глобальной экономики / Л. Ю. Андреева, Т. Я. Александрова // Финансовые рынки и банки. – 2024. – № 11. – С. 88–94. – EDN JKHWLZ.
28. Александрова, Т. Я. Использование электронных платежных систем в современной Российской экономике: факторы риска / Т. Я. Александрова // Наука и образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: Материалы международной научно–практической конференции, Ростов–на–Дону, 28 июня 2018 года / Под редакцией Н.Б. Осипян, М.А. Дмитриевой, М.И. Жбанниковой. – Ростов–на–Дону: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2018. – С. 39–46. – EDN YOWYHR.
29. Жумаксанов, Е. Ш. Вопросы расследования экологических преступлений / Е. Ш. Жумаксанов // Bulletin of Kazakh Humanitarian Juridical

Innovative University. – 2023. – No. 2(57). – P. 7–12. – DOI 10.48501/1719.2023.54.65.004. – EDN JJRNXP.

30. Жумаксанов, Е. Ш. Проблемы защиты персональных данных клиентов / Е. Ш. Жумаксанов, А. Т. Ержанов // Цифровизация экономики и общества: проблемы, перспективы, безопасность: Материалы международной научно–практической конференции. В 2–х т., Донецк, 29 марта 2019 года. Том 2. – Донецк: Цифровая типография, 2019. – С. 71–73. – EDN FSHZEY.

31. Жумаксанов, Е. Ш. Аспекты исследования проблем расследования экологических преступлений / Е. Ш. Жумаксанов // Региональные проблемы преобразования экономики: интеграционные процессы и механизмы формирования и социально–экономическая политика региона : Материалы IX МНПК. Махачкала, 05–06 декабря 2018 года. – Махачкала: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт социально–экономических исследований Дагестанского научного центра Российской академии наук, 2018. – С. 187–188. – EDN VWSYAY.

Lending of projects by commercial banks in countries at the present stage

Niyazbekova Sh.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This study notes that lending to the construction sector in foreign countries is characterized by a wide variety of models, which are determined by the level of economic development, regulatory frameworks, and cultural traditions. The analysis revealed key trends, innovations, and challenges related to the integration of sustainable development principles. The article presents key parameters of construction lending in the regions. The study concludes with conclusions and suggestions for the current stage of lending projects by commercial banks in various countries.

Keywords**:** commercial banks, sustainable development, credit policy, credit cycle, lending to construction companies, «green» credit

References

1. Grown C., Bates T. Commercial bank lending practices and the development of black owned construction companies // Journal of Urban Affairs. – 1992. – T. 14. – No. 1. – pp. 25–41.
2. Abdullayeva M., Ataeva N. Mortgage Lending with the Participation of the Construction Financing Fund of the Bank of the Future: A Literature Review //Futurity Economics&Law. – 2022. – T. 2. – No. 1. – pp. 50–65.
3. Erdoğan S. Bank lending criteria and relationship lending // Journal of Advanced Management Science Vol. – 2014. – T. 2. – No. 3.
4. Peshkov A. V. Remote mortgage lending as a resource for housing development //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2019. – T. 667. – No. 1. – S. 012073.
5. Ruggeri D., Leotta A., Rizza C. The bank lending process: accounting information role in constructing realities or illusions //International Journal of Business and Management. – 2018. – T. 13. – No. 2. – pp. 53–64.
6. Soederberg S. Subprime housing goes south: Constructing securitized mortgages for the poor in Mexico // Antipode. – 2015. – T. 47. – No. 2. – pp. 481–499.
7. Shulyuk B. S., Kolomiychuk N. M., Petrushka O. V. Long–term lending for public–private partnership projects: opportunities and prospects. – 2024.
8. Cornelli G. et al. Fintech and big tech credit: Drivers of the growth of digital lending // Journal of Banking & Finance. – 2023. – T. 148. – P. 106742.
9. Shirati S. Banks' lending behavior and firms' corporate financing pattern in the People's Republic of China. – ADBI Research Paper Series, 2002. – No. 43.
10. Hanif M. A., Santosa P. B. TAM Construct, Trust, and Religiosity for Decision of Muslim Lenders to Use Funding Services on Sharia Peer-to-Peer Lending Platforms (Website and Apps) // Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan. – 2023. – T. 10. – No. 2.
11. Ozelge S., Saunders A. The role of lending banks in forced CEO turnover // Journal of Money, Credit and Banking. – 2012. – T. 44. – No. 4. – pp. 631–659.
12. https://www.c40.org/ru/news/global–gnd/(Accessed: 05.04.2025)
13. https://www.unepfi.org/banking/bankingprinciples/ (Accessed: 05.04.2025)
14. https://raexpert.ru/researches/sus_dev/futur_sus_fin_2025/(Accessed: 05.04.2025)
15. https://sherpagroup.ru/analytics/zg8pd55(Accessed: 05.04.2025)
16. Mudunova A.Yu., Tsakhaeva K.N. Small Business Lending Abroad // Economy and Business (2023). CyberLeninka.
17. Maisigova, L. A. Independence of auditors as an indicator of the quality of external audit / L. A. Maisigova // Collection of scientific papers of the Ingush State University / Ministry of Education and Science of the Russian Federation, Federal Agency for Education, Ingush State University. Volume Issue 7. – Magas: OOO "Yuzhny Publishing House", 2009. – Pp. 284–289. – EDN CCRVNI.
18. Maisigova, L. A. Problems of organization and methodology of internal control / L. A. Maisigova // Collection of scientific papers of the Ingush State University / Ingush State University. Volume Issue 2. – Nalchik: El-Fa, 2004. – Pp. 210–220. – EDN VMGSGD.
19. Maisigova, L. A. Accounting control in the financial control system / L. A. Maisigova // Collection of scientific papers of the Ingush State University. Volume Issue 9. - Magas: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Ingush State University", 2011. - Pp. 451-462. - EDN UIJIQX.
20. Maisigova, L. A. Improving the digital literacy of auditors in the new reality / L. A. Maisigova // World globalization: fundamental and applied aspects: Collection of scientific papers based on the materials of the X International Scientific and Practical Conference, Moscow, November 29, 2024. - Moscow: Center for the Development of Education and Science, 2024. - Pp. 77-79. - EDN IEHUVH.
21. Zhumaksanov, E. Sh. Issues of Investigation of Environmental Crimes / E. Sh. Zhumaksanov // Bulletin of Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University. - 2023. - No. 2 (57). - P. 7-12. - DOI 10.48501 / 1719.2023.54.65.004. - EDN JJRNXP.
22. Zhumaksanov, E. Sh. Problems of Protecting Clients' Personal Data / E. Sh. Zhumaksanov, A. T. Erzhanov // Digitalization of the Economy and Society: Problems, Prospects, Security: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. In 2 volumes, Donetsk, March 29, 2019. Volume 2. - Donetsk: Digital Printing House, 2019. - P. 71-73. - EDN FSHZEY.
23. Aleksandrova, T. Ya. Development of state measures of anti-crisis financial regulation: global experience / T. Ya. Aleksandrova, L. Yu. Andreeva // Science and education: economy and economics; entrepreneurship; law and management. - 2020. - No. 6 (121). - P. 21-26. - EDN FENRNW.
24. Analytical support of foreign trade activities of management purposes / O. V. Elchaninova, T. Ya. Aleksandrova, O. V. Gudenitsa [et al.] // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. - 2019. - Vol. 6, No. 3. - P. 5584-5589. - DOI 10.5281/zenodo.2596601. - EDN GIIVLQ.
25. Buryakov, G. A. Financial instruments for modernizing the Russian economy / G. A. Buryakov, T. Ya. Aleksandrova // Science and education: economy and economics; entrepreneurship; law and management. - 2023. - No. 11 (162). - P. 21-24. - EDN IUNUYA.
26. Implementation of international financial reporting standards in an organization / T. Ya. Aleksandrova, N. Yu. Nechetny, L. A. Dzodzikova [et al.] // Economics and management: problems, solutions. - 2025. - V. 8, No. 3 (156). - P. 150-157. - DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.03.08.016. - EDN JUKAMI.
27. Andreeva, L. Yu. Financial threats and features of regulation of the modern global economy / L. Yu. Andreeva, T. Ya. Aleksandrova // Financial markets and banks. - 2024. - No. 11. - P. 88-94. - EDN JKHWLZ.
28. Aleksandrova, T. Ya. Use of electronic payment systems in the modern Russian economy: risk factors / T. Ya. Aleksandrova // Science and education: topical issues, achievements and innovations: Materials of the international scientific and practical conference, Rostov-on-Don, June 28, 2018 / Edited by N.B. Osipyan, M.A. Dmitrieva, M.I. - Rostov-on-Don: Moscow University named after S.Yu. Witte, 2018. - P. 39-46. - EDN YOWYHR.
29. Zhumaksanov, E. Sh. Issues of Investigation of Environmental Crimes / E. Sh. Zhumaksanov // Bulletin of Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University. - 2023. - No. 2 (57). - P. 7-12. - DOI 10.48501 / 1719.2023.54.65.004. - EDN JJRNXP.
30. Zhumaksanov, E. Sh. Problems of Protecting Clients' Personal Data / E. Sh. Zhumaksanov, A. T. Erzhanov // Digitalization of the Economy and Society: Problems, Prospects, Security: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. In 2 volumes, Donetsk, March 29, 2019. Volume 2. - Donetsk: Digital Printing House, 2019. - P. 71-73. - EDN FSHZEY.
31. Zhumaksanov, E. Sh. Aspects of the study of problems of investigation of environmental crimes / E. Sh. Zhumaksanov // Regional problems of economic transformation: integration processes and mechanisms of formation and socio-economic policy of the region: Proceedings of the IX IPC. Makhachkala, December 5-6, 2018. - Makhachkala: Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Social and Economic Research of the Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2018. - P. 187-188. - EDN VWSYAY.

Влияние внутренних и внешних факторов на энергетическую стратегию Республики Казахстан в условиях турбулентности

Попадько Артём Михайлович
к.э.н., научный сотрудник ИМЭМО им. Е.М. Примакова РАН, ассистент кафедры мировой экономики и энергетической политики Национального исследовательского Российского государственного университета нефти и газа имени И. М. Губкина, popadkoa@yandex.ru

Рашитов Даниил Даньялович
студент Национального исследовательского Российского государственного университета нефти и газа имени И. М. Губкина, grudlanrivanov@gmail.com

В статье рассмотрены государственные программы развития, текущее состояние и перспективы развития национального топливно-энергетического комплекса, на основе проведенного анализа выявлены факторы, влияющие на энергетическую политику Республики Казахстан. Базой для исследования послужили статистические данные, официальные заявления и результаты деятельности страны в различных направлениях энергетического развития.
Проведенное исследование направлено на анализ действий страны в области развития национального энергетического комплекса, а также в реализации национальной политики в области международного энергетического сотрудничества (как по отношению к международным организациям, на примере ОПЕК+; так и по отношению к отраслевым лидерам), что дает возможность оценить принятые решения и направления развития Республики Казахстан в энергетическом секторе.
Ключевые слова: Республика Казахстан, внутренняя политика, внешняя политика, энергетика, нефть, газ, атомная энергетика, энергетические факторы, энергетическая безопасность, турбулентность.

Энергетические ресурсы и стратегии их использования оказывают значительное влияние на внутреннюю и внешнюю политику государства, особенно в условиях глобальной нестабильности.

Республика Казахстан (РК), будучи государством, большую часть экспорта которого составляют сырьё и продукты первичной переработки (рис. 1), сталкивается с рядом вызовов и возможностей, связанных с изменениями в мировой экономике и трансформацией мировых энергетических рынков, которые определяют его политические и экономические интересы.

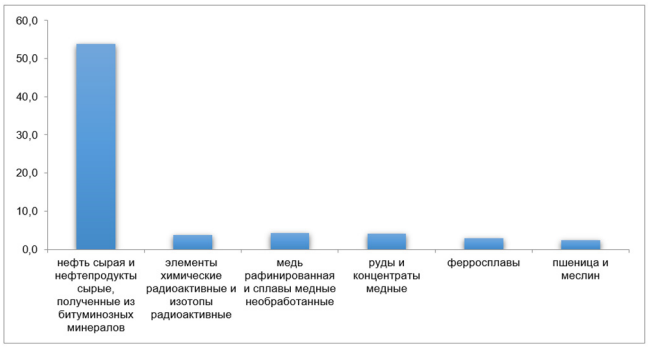


Рисунок 1 – Структура экспорта Республики Казахстан, %
Источник: [1]

Экспорт энергоресурсов

По итогам 2024 года добыча нефти в Казахстане составила 87,7 млн т с общим объёмом экспорта нефти 68,7 млн т, что ниже предыдущего года на 2,4% и 2,7% соответственно (рис. 2). Планы РК на 2025 год предполагают увеличение нефтедобычи на 9,7% до 96,2 млн т и экспорта нефти до 70,5 млн т [3]. Республика Казахстан обладает необходимыми ресурсами: проект будущего расширения (ПБР) на месторождении Тенгиз позволит добывать дополнительные 12 млн т нефти в год (несмотря на нарушение установленных квот в рамках ОПЕК+), которые обеспечат государство дополнительным притоком денежных средств за счёт налогов и иных выплат [6].

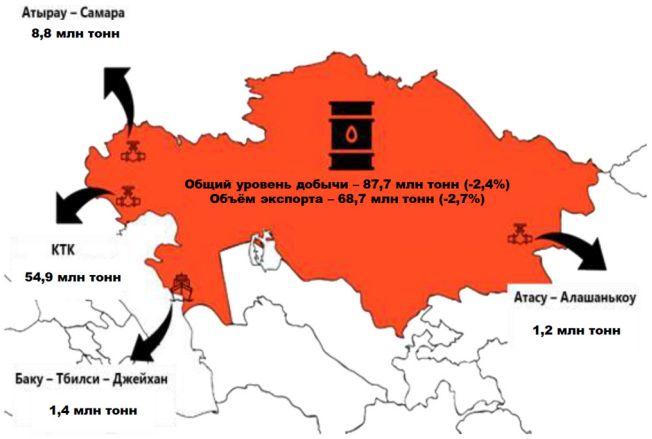


Рисунок 2 – Экспорт нефти из Казахстана в 2024 году
Источник: составлено авторами на основе [3]

Однако для реализации планов по увеличению экспорта нефти есть некоторые препятствия: система Каспийского трубопроводного консорциума (КТК), на долю которой приходится свыше 80% экспорта, в 2025 году столкнулась с серьёзными техническими сложностями и проблемами обеспечения безопасности, такими как атаки беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на нефтеперекачивающую станцию (НПС) «Кропоткинская» и остановка работы выносных причальных устройств в Новороссийске. Вследствие атаки БПЛА на НПС «Кропоткинская», она была выведена из строя, что значительно сказалось на транспортных способностях КТК. По заявлениям вице-премьера Российской Федерации Александра Новака,

прокачка казахстанской нефти через КТК сократилась примерно на 3 0-40% [4]. К тому же, в условиях текущей геополитической напряжённости и введённых против России санкций, становится весьма затруднительным скорый ремонт и восстановление повреждённого оборудования, поскольку оно было импортным (Siemens). Помимо этого, в порту отгрузки была остановлена работа двух из трёх выносных причальных устройств (ВПУ). Инициатором этого стал Ространснадзор, который по поручению правительства от 26 марта 2025 года проводит проверку во всех портах Азово-Черноморского бассейна, где осуществляются погрузочно-разгрузочные работы с опасными грузами. Причина этого – крушение танкеров в Керченском проливе [5]. Результатом остановок ВПУ стало сокращение вдвое погрузок. Устранение всех выявленных в результате проверки недостатков займёт неопределённый срок. Дополнительным осложняющим фактором стал ряд юридических проблем, связанных с оформлением ВПУ, решение которых также требует времени.

Решением всех возникших сложностей может стать альтернативный маршрут, тем самым экспортный коридор будет удален от территории вооружённого конфликта, обеспечив надежность поставок, в свою очередь диверсификация маршрутов позволит уменьшить степень зависимости от каждого из них, тем самым повысив энергетическую безопасность.

Одним из самых перспективных направлений может стать маршрут через порт Актау, корабельным транспортом в Баку с дальнейшей перекачкой по трубопроводной системе Баку-Тбилиси-Джейхан.

Президент РК Касым - Жормат Токаев еще в 2022 году поручил диверсифицировать поставки нефти, назвав приоритетным транскаспийский маршрут, как самый выгодный и эффективный. Транскаспийский международный транспортный маршрут пролегает из Китая в Европу, проходя через Казахстан, Азербайджан, Грузию и Турцию. В рамках реализации транскаспийского маршрута происходит модернизация порта в Актау, что позволит значительно увеличить его перевалочные способности. По заявлениям компании КазТрансОйл, за 2023 год поставки нефти в Баку выросли в 5,5 раз, что говорит о продвижении в деле развития новых путей поставок [10], хотя в 2024 году значительного прироста добиться не удалось.

Данный маршрут активно развивается уже на протяжении не одного года, но существует ряд значительных затруднений. Столь значительный объем нефти, следующих через КТК (около 80% всего нефтяного экспорта РК - 54,9 млн т), очень затруднительно перенаправить на другие маршруты ввиду нехватки транспортных мощностей. Недостаточная степень развития альтернативных путей не позволяет решить задачу с перераспределением потоков сырья в краткосрочном периоде, что делает вопрос одним из первостепенных в среднесрочной перспективе. Следует отметить и дороговизну развития альтернативного маршрута, для того, чтобы увеличить пропускную способность азербайджанского маршрута, нужно проложить дополнительные линии трубопроводов, поскольку на текущем этапе Азербайджан в свою транспортную систему готов принимать не более 2,2 млн т в год. Для обеспечения необходимых логистических возможностей альтернативного маршрута необходимо достаточное количество танкеров, которые хоть и были закуплены, но в очень небольшом количестве, таким образом решение проблемы экспортных поставок требует временных затрат и значительных финансовых вложений.

Дефицит электроэнергии

Согласно утверждённому приказом министра энергетики РК балансу электрической энергии и мощности в единой электроэнергетической системе Республики Казахстан на период с 2024 по 2030 годы ожидается растущий дефицит [11]. Связано это с тем, что большая часть (55,5%) энергетических станций была построена более 30-40 лет назад [12], а часть из них имеет средний возраст от 50 до 55 лет. Текущий уровень износа ТЭС и ГЭС в стране составляет почти 58%, уровень износа региональных электрических сетей – около 65%. Вследствие износа и устаревания значительного количества существующего генерирующего оборудования, падают его показатели выработки. Кроме того, растёт количество аварийных остановок электростанций, а также увеличивается длительность восстановления после остановок. Всё перечисленное сказывается на стабильности обеспечения электроэнергией РК.

Стоит отметить, что единая электроэнергетическая система РК (ЕЭС РК) поделена на три зоны: западную, северную и южную. Дефицит нарастает именно в южной зоне и его перекрывают поставками энергии из северной. Если присовокупить к этому внушительную территорию страны, то можно понять, что при транспортировке электричества процент его потерь становится довольно высоким.

Решением проблем устаревания оборудования и ненадежности электросетей является создание новой электрогенерирующей базы, которая удовлетворит потребности в нарастающем спросе и компенсирует текущее падение мощности генерации. Помимо этого, географическое расположение энергогенерирующих объектов должно быть таким, чтобы логистические потери стали минимальными. Если учесть, что второй строкой экспорта РК являются радиоактивные химические элементы и радиоактивные изотопы, то становится закономерным рассмотрение в качестве нового основного энергоисточника атомной энергии.

Развитие атомной энергетики

Атомная энергетика рассматривается как ключевое направление в контексте решения проблемы энергодефицита. Казахстан, обладая 15% мировых запасов урана (2-е место в мире) и лидируя по его добыче (45% мировых продаж), имеет уникальные предпосылки для развития атомной энергетики [2]. Атомная генерация обеспечит стабильную выработку энергии, компенсируя недостатки, в том числе аварийные остановки, существующей энергосистемы. Имея поистине колоссальную сырьевую базу, РК рассматривает создание национальных вертикально-интегрированных компаний с полным ядерным циклом: от добычи урана, его обогащения, производства энергии до энергопоставок. Реализацию тормозит отсутствие собственных технологий, на текущий момент ведутся работы как по их разработке, так и по заключению контрактов по их закупке. Было создано Агентство РК по атомной энергетике. Предлагая ядерное топливо, Казахстан рассчитывает получить в обмен технологии, выбрав наиболее выгодное для себя предложение среди существующих. Поскольку страна ведёт активную торговлю атомными ресурсами, она уже имеет налаженное сотрудничество с отраслевыми лидерами, такими как Франция и Южная Корея. Поддерживая позитивные взаимоотношения и не находясь в конфронтации с крупнейшими державами, способными наложить санкции, Казахстан обеспечил себе выгодную позицию. Он может позволить себе создание конкуренции предложений. В рамках сотрудничества по строительству атомного кластера, в качестве потенциальных поставщиков рассматриваются компании CNNC (КНР), ГК "Росатом" (РФ,), KHNP (Южная Корея) и EDF (Франция). Принятие окончательного решения запланировано во второй половине 2025 года.

Планируется создание минимум трёх АЭС, расположение которых будет дополнительно уточняться. Пока определён только регион первой из них – Алматинская область (включённая в южную зону ЕЭС РК), выбор региона является частью решения проблемы энергодефицита южной зоны. Сама площадка будет определена позже, исходя из факторов, способных повлиять на безопасность станции.

Построив кластер АЭС, Казахстан решит сразу две глобальные проблемы: энергетической безопасности и низкоуглеродного развития. Имея необходимые для атомной генерации ресурсы, срана полностью исключит риски изменения цены на сырьё. Изменения внешней среды смогут повлиять на цену экспорта урановой руды, но не на сырьевые затраты для генерации. Автономная атомная генерация в РК позволит решить целый спектр проблем энергообеспечения, однако только при условии создания необходимой технологической, научной и кадровой базы в республике.

Переход на атомную генерацию вместо преобладающей в настоящее время угольной генерации (62% энергобаланса в 2022 году) [14] станет значительным достижением в контексте глобального тренда низкоуглеродного развития и сокращения выбросов парниковых газов в атмосферу. Атомная генерация является одним из способов удовлетворения условиям Парижского соглашения, как характеризующаяся одним из самых низких уровней эмиссии углерода, наряду с возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ). Развитие атомной генерации позволит Казахстану кратно улучшить свои позиции по достижению углеродной нейтральности в рамках энергоперехода.

В заключении важно подчеркнуть, что исследование факторов, влияющих на внутреннюю и внешнюю политику Республики Казахстан, имеет ключевое значение для прогнозирования развития энергетического сектора.

Таким образом, авторами выделены четыре основных фактора, влияющих на энергетическую политику Республики Казахстан: общая турбулентность внешней среды, трансформирующийся европейский энергетический рынок, нарастающий дефицит электроэнергии в РК, возможность внутренней конкуренции за счёт внешних предложений:

—**Турбулентность внешней среды**. Непредсказуемо меняющиеся условия внешней среды создают ряд политических и экономических рисков, которые повышают требования к национальной энергетической безопасности;

—**Трансформирующийся европейский энергетический рынок.** В условиях текущей геополитической напряженности и введения санкций в отношении России, освободившиеся нефтяные рынки Европы становятся

одним из ключевых факторов экономического развития для РК, открывая дополнительные возможности для экспорта нефти и нефтепродуктов;

—**Нарастающий дефицит электроэнергии в РК.** Большую часть национальной электрогенерации обеспечивают угольные станции, построенные ещё в рамках СССР. Длительная эксплуатация, износ оборудования приводят к падению мощности генерации, отсутствию потенциала роста, торможению устойчивого развития страны. Решение проблемы требует реализации стратегических решений по обеспечению государства альтернативными источниками электроэнергии;

—**Внутренняя конкуренция за счет внешних предложений.** Проводя активную внешнюю политику, нацеленную на сохранение позитивных отношений со всеми участниками мирового энергетического рынка, РК имеет возможность подобрать оптимальные внешние предложения по поставке как энергоресурсов, так и электроэнергии, однако стоит иметь ввиду, что выбор в направлении внешних поставок обострит конкурентную ситуацию на внутреннем энергетическом рынке.

Общая нестабильность внешней геополитической и экономической среды вынуждает Казахстан искать альтернативные пути экспорта энергоносителей и диверсифицировать источники энергии внутри страны. Обоснованный выбор оптимального партнёра в области развития атомной энергетики полного цикла позволит снизить риски внешних угроз и укрепить позиции страны в условиях глобальной турбулентности.

Литература

1. Внешнеторговый оборот Республики Казахстан (январь-декабрь 2024г.) https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/foreign-market/publications/280982/
2. Вице-премьер Новак: говорить о сроках восстановления НПС «Кропоткинская» рано [Электронный ресурс] URL: https://www.kommersant.ru/doc/7605896
3. Казахстан немного увеличил поставки нефти в обход России [Электронный ресурс] URL: https://kz.kursiv.media/2025-01-13/zhnb-kzoilbaku/
4. Концепция развития электроэнергетической отрасли Республики Казахстан до 2035 года министерства энергетики РК [Электронный ресурс] URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/documents/details/349883?lang=ru
5. Минэнерго Казахстана: итоги 2024 года и стратегические планы на 2025 год [Электронный ресурс] URL: https://primeminister.kz/ru/news/reviews/minenergo-kazakhstana-itogi-2024-goda-i-strategicheskie-plany-na-2025-god-29771
6. Мусин Б.М., Нурлан Э. Атомная энергетика Республики Казахстан: проблемы и тенденции // Central Asian economic review. 2023. № 1 (148) [Электронный ресурс] URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54017327
7. Нефть встала на ремонт https://www.kommersant.ru/doc/7622710
8. Олжас Байдильдинов: может ли КТК повторить путь Nord Stream [Электронный ресурс] URL: https://fedpress.ru/article/3366601
9. «Оптимальный вариант»: в Казахстане решили поставлять нефть в Европу в обход России [Электронный ресурс] URL: https://www.gazeta.ru/business/2022/07/07/15088964.shtml
10. Приказ министра энергетики Республики Казахстан об утверждении прогнозных балансов электрической энергии и мощности в единой электроэнергетической системе Республики Казахстан на период с 2024 по 2030 годы [Электронный ресурс] URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/documents/details/584465?lang=ru
11. Проект Будущего Расширения/ Проект Управления Устьевым Давлением (ПБР-ПУУД) ТШО [Электронный ресурс] URL: https://www.kmg.kz/ru/company/projects/all/proekt-budushchego-rasshireniya-proekt-upravleniya-ustevym-davleniem-pbr-puud-tsho/
12. Синицын М.В., Попадько А.М. Казахстан и Узбекистан на мировом рынке ядерного топлива // Россия и новые государства Евразии. 2023. №4 (61) [Электронный ресурс] URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65607822
13. Транскаспийский Международный Транспортный Маршрут [Электронный ресурс] URL: https://middlecorridor.com/ru
14. Kazakhstan [Электронный ресурс] URL: https://www.iea.org/countries/kazakhstan/coal

Influence of internal and external factors on the energy strategy of the Republic of Kazakhstan in conditions of turbulence

Popadko A.M., Rashitov D.D.

National University of Oil and Gas «Gubkin University»

The article examines state development programs, the current state and prospects for the development of the national fuel and energy complex, and, based on the analysis, factors influencing the energy policy of the Republic of Kazakhstan were identified. The study was based on statistical data, official statements and the results of the country's activities in various areas of energy development.

The conducted research is aimed at analyzing of the country's actions in the development of the national energy complex, as well as in the implementation of national policy in the field of international energy cooperation (both in relation to international organizations, such as OPEC+; and in relation to industry leaders), which makes it possible to evaluate the decisions taken and the development directions of the Republic of Kazakhstan in the energy sector.

Keywords: Republic of Kazakhstan, domestic policy, foreign policy, energy, oil, gas, nuclear energy, energy factors, energy security, turbulence.

References

1. Foreign trade turnover of the Republic of Kazakhstan (January-December 2024) [Electronic resource] URL: https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/foreign-market/publications/280982/
2. Deputy Prime Minister Novak: it's too early to talk about the timing of the restoration of the Kropotkinskaya nuclear power Plant [Electronic resource] URL: https://www.kommersant.ru/doc/7605896
3. Kazakhstan has slightly increased oil supplies bypassing Russia [Electronic resource] URL: https://kz.kursiv.media/2025-01-13/zhnb-kzoilbaku/
4. The concept of development of the electric power industry of the Republic of Kazakhstan until 2035 of the Ministry of Energy of the Republic of Kazakhstan [Electronic resource] URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/documents/details/349883 ?lang=ru
5. Ministry of Energy of Kazakhstan: results of 2024 and strategic plans for 2025 [Electronic resource] URL: https://primeminister.kz/ru/news/reviews/minenergo-kazakhstana-itogi-2024-goda-i-strategicheskie-plany-na-2025-god-29771
6. Musin B.M., Nurlan E. Atomic energy of the Republic of Kazakhstan: problems and trends // Central Asian economic review. 2023. No. 1 (148) [Electronic resource] URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54017327
7. Oil is under repair https://www.kommersant.ru/doc/7622710
8. Olzhas Baydildinov: can CPC repeat the path of Nord Stream [Electronic resource] URL: https://fedpress.ru/article/3366601
9. "The best option": Kazakhstan decided to supply oil to Europe bypassing Russia [Electronic resource] URL: https://www.gazeta.ru/business/2022/07/07/15088964.shtml
10. Order of the Minister of Energy of the Republic of Kazakhstan on approval of forecast balances of electric energy and capacity in the unified electric power system of the Republic of Kazakhstan for the period from 2024 to 2030 [Electronic resource] URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/documents/details/584465 ?lang=ru
11. Future Expansion Project/ Wellhead Pressure Management Project (PBR-PUD) TCO [Electronic resource] URL: https://www.kmg.kz/ru/company/projects/all/proekt-budushchego-rasshireniya-proekt-upravleniya-ustevym-davleniem-pbr-puud-tsho/
12. Sinitsyn M.V., Popadko A.M. Kazakhstan and Uzbekistan on the global nuclear fuel market // Russia and the new states of Eurasia. 2023. No.4 (61) [Electronic resource] URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65607822
13. Trans-Caspian International Transport Route [Electronic resource] URL: https://middlecorridor.com/ru
14. Kazakhstan [Electronic resource] URL: https://www.iea.org/countries/kazakhstan/coal

Роль банков в развитии малого и среднего бизнеса

Савельев Игорь Алексеевич
Студент Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации

Смирнов Валерий Валерьевич
к.э.н., доцент кафедры мировой экономики и мировых финансов Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации

Предлагаемая статья представляет собой всесторонний анализ финансовой поддержки сектора малого и среднего предпринимательства со стороны финансовых организаций. Исследование охватывает как теоретические аспекты такого вида финансового инструмента, так и анализ их практического применения с приведением примеров того, как такой вид поддержки работает в Российской Федерации на данный момент. Автор работы проводит глубокий анализ влияния банковских организаций на развития малого и среднего бизнеса в России. Особое внимание уделяется трудностям и препятствиям, которые могут возникать в результате такого вида финансовой поддержки. Такой комплексный подход позволяет читателям получить более полное представление о природе влияния вклада финансирования в предприятия МСП со стороны банков. Новизна и актуальность данной работы заключается в том, что она предоставляет читателям исчерпывающую информацию о роли банковской сферы в успешной деятельности компаний малого и среднего бизнеса, организация которых является высокорискованным процессом для предпринимателей.
Ключевые слова: банки, малое и среднее предпринимательство, развитие, финансирование, препятствия, инновационные технологии, Россия.

Введение

Сектор малого и среднего предпринимательства (МСП) имеет определяющее значение для современной экономической системы, стимулируя технологические новшества, создание рабочих мест и общее увеличение экономического благосостояния. Он вносит вклад в расширение отраслевой структуры экономики, интенсификацию конкурентной борьбы и становление крепкого среднего класса. Одной из главных трудностей, тормозящих прогресс МСП, является недостаточная доступность денежных средств.

В связи с этим, банковские организации играют первостепенную роль, выступая не только в роли кредиторов, но и в качестве стратегически важных партнеров, способных обеспечить необходимую финансовую помощь и специализированные консультации. Данная статья посвящена исследованию влияния банков на развитие МСП, уделяя особое внимание инструментам, с помощью которых финансовые учреждения поддерживают рост, стабильность и конкурентоспособность данного сектора.

В данной статье будут рассмотрены разнообразные банковские продукты, программы поддержки и целевые инициативы, нацеленные на активизацию предпринимательской деятельности и устранение финансовых преград, стоящих перед предприятиями МСП.

Влияние банковских услуг на развитие малого и среднего бизнеса

Исследование по теме влияния банковских услуг на развитие малого и среднего бизнеса стоит начать, в первую очередь, с описания того, какие услуги предоставляются банками для потребителей. Одним из основных видов услуг является вложение в финансовые инструменты, такие как акции, облигации, производные финансовые инструменты, торгуемые на бирже товары (ETC), и т.д.

Акция представляет собой ценную бумагу, удостоверяющую право ее владельца на долю в акционерном капитале предприятия. Владение акцией наделяет акционера комплексом прав и обязанностей, установленных законодательством и уставом акционерного общества. К числу основных прав относится право на получение части прибыли предприятия в виде дивидендов и право участия в управлении компанией посредством голосования на общем собрании акционеров. Акции подразделяются на обыкновенные и привилегированные. Владельцы обыкновенных акций обладают полным спектром прав, включая право на получение дивидендов, право голоса и право на часть имущества при ликвидации предприятия. Владельцы привилегированных акций, как правило, лишены права голоса, однако обладают преимущественным правом на получение дивидендов, а также на удовлетворение своих требований в случае ликвидации предприятия. Таким образом, даже если общее собрание акционеров принимает решение о реинвестировании прибыли и отказе от выплаты дивидендов по обыкновенным акциям, владельцы привилегированных акций сохраняют право на получение дивидендов.

В свою очередь, облигация – это долговая ценная бумага, представляющая собой обязательство компании или государства (эмитента) вернуть инвестору (держателю облигации) определенную сумму денег (номинальную стоимость) в установленный срок, а также выплачивать проценты (если предусмотрено). По сути, инвестор предоставляет эмитенту заем, а облигация является подтверждением этого долга.

Существуют различные типы облигаций:

- Облигации с фиксированным купоном: процентная ставка по ним остается неизменной на протяжении всего срока действия. Это самый распространенный вид облигаций;

- Облигации с переменным купоном: процентная ставка привязана к какому-либо рыночному индикатору, например, EURIBOR или LIBOR, и может меняться в зависимости от его колебаний;

- Бескупонные облигации: по ним не выплачиваются проценты. Доход инвестора формируется за счет разницы между ценой покупки облигации (которая обычно ниже номинальной стоимости) и номинальной стоимостью, которую эмитент выплачивает при погашении облигации.

Торговля облигациями чаще всего происходит на внебиржевом рынке (OTC, over-the-counter). В обычных рыночных условиях облигацию можно продать до наступления даты погашения. При этом доходность облигации при продаже может отличаться от доходности на момент покупки, как в большую, так и в меньшую сторону, и даже быть отрицательной (как,

например, у государственных облигаций Латвии сроком на 5 лет с купонной ставкой -0,2%). Однако, в периоды нестабильности на рынке или при низкой ликвидности, продать облигацию может быть затруднительно из-за сложности поиска покупателя.

Производные финансовые инструменты представляют собой соглашения, определяющие права и обязанности сторон в отношении будущей купли-продажи актива или компенсации изменений его стоимости. Эти соглашения могут предусматривать физическую поставку базового актива в установленный срок, по фиксированной цене и в определенном месте, либо расчеты в денежной форме, основанные на разнице между ценами. Изначально разработанные для хеджирования рисков, в настоящее время производные инструменты активно используются в инвестиционных целях. Базовыми активами для производных инструментов могут выступать акции, фондовые индексы, процентные ставки, облигации, валюты, сырьевые товары и сельскохозяйственная продукция. Основными же производными инструментами, торгующимися на внебиржевом рынке, являются опционы, фьючерсы, свопы и векселя.

Кроме того, одними из наиболее популярных услуг банков на данный момент, которыми могут воспользоваться как физические, так и юридические лица, являются кредитование, а также его разновидность – ипотечное кредитование. Кредит представляет собой банковскую ссуду, предоставляемую физическому лицу на заранее оговоренный период времени, с начислением процентной ставки и условием регулярного внесения платежей для погашения задолженности. Кредитные средства могут быть использованы заемщиком по своему усмотрению. Преимуществом кредита является возможность получения финансирования без необходимости предоставления залогового имущества или внесения первоначального взноса. Ипотека, в свою очередь, является разновидностью кредита, предусматривающей поэтапное погашение задолженности перед банком с уплатой процентов. Однако, в отличие от обычного кредита, ипотека носит целевой характер и предназначена исключительно для приобретения недвижимости. При этом на приобретенное жилье накладывается обременение в пользу банка до момента полного исполнения заемщиком своих обязательств по кредитному договору.

Также стоит сделать акцент на вклады и депозиты. Депозитные и вкладные операции – это банковские продукты, предлагаемые физическим и юридическим лицам, а также индивидуальным предпринимателям. Ключевое различие между ними заключается в составе принимаемых активов: вклад предполагает размещение исключительно денежных средств, в то время как депозит допускает размещение денежных средств, ценных бумаг, а также драгоценных металлов в физической форме и на обезличенных металлических счетах. Учитывая данную классификацию активов, вклад можно рассматривать как подмножество депозита, поскольку размещение денежных средств соответствует определению депозита. Однако, определение депозита как исключительно вклада будет некорректным, так как это сужает его более широкое понятие. [9]

Несомненно, банки оказывают существенное влияние на развитие малого и среднего предпринимательства не только в России, но и по всему миру. Особенно значимыми меры по предоставлению помощи сектору МСП стали в последние годы. В рамках государственной программы поддержки малого и среднего бизнеса банковско-кредитная система реализует ряд ключевых мер, направленных на стимулирование развития малого бизнеса и частного предпринимательства. Эти меры включают:

- Доступное кредитование: разработка специализированных кредитных продуктов для МСБ с привлекательными условиями – сниженными процентными ставками и увеличенными сроками возврата;

- Гарантии по кредитам: обеспечение малым предприятиям возможности получения кредитов за счет государственных или частных гарантийных механизмов;

- Льготное инвестирование: создание целевых инвестиционных программ с преференциальными условиями кредитования, ориентированных на поддержку МСБ;

- Цифровизация банковских услуг: развитие платформ онлайн- и мобильного банкинга для упрощения управления финансами и проведения операций;

- Защита вкладов: внедрение системы страхования вкладов для предприятий МСБ, гарантирующей сохранность средств в случае банкротства банка (с 2019 года вклады юридических лиц в России защищены «Законом о страховании вкладов», который подразумевает страхование вклада в размере до 1,4 миллиона рублей, что поспособствовало увеличенному уровня развития малого бизнеса в последние несколько лет);

- Поддержка начинающих предпринимателей: разработка комплексных программ для стартапов, включающих консультационную помощь, образовательные курсы и предоставление начального капитала;

- Привлечение частных инвестиций: активизация работы по привлечению инвестиций от частных инвесторов и фондов для финансирования малого бизнеса на ранних этапах его развития.

Конечно, необходимо учитывать, что ничто в этом мире не стоит на месте, поэтому банкам необходимо принимать новые меры для развития сектора МСП, что может несомненно поспособствовать развитию и улучшению экономической ситуации в стране, если речь идёт о малом и среднем предпринимательстве в России. Для стимулирования роста малого и среднего бизнеса и индивидуального предпринимательства может быть рассмотрено совершенствование банковских услуг по следующим направлениям:

Цифровая трансформация: банкам следует активно внедрять и развивать цифровые решения, чтобы обеспечить МСБ удобный онлайн-доступ к банковским услугам. Это подразумевает создание интуитивно понятных мобильных приложений и веб-платформ, а также интеграцию с популярными цифровыми каналами, включая социальные сети и платформы электронной коммерции;

Оптимизация кредитования: необходимо улучшить условия кредитования для МСБ, в частности, снизить процентные ставки, ускорить процесс рассмотрения заявок и упростить процедуру получения кредитов;

Расширение спектра услуг: банкам следует предлагать более широкий спектр финансовых продуктов и услуг, включая инвестиционные счета, депозитарные услуги, валютный контроль и другие инструменты, помогающие МСБ эффективно управлять финансами;

Образовательная поддержка: банки могут оказывать образовательную поддержку МСБ, проводя тренинги и консультации по вопросам использования банковских продуктов, налогообложения, бухгалтерского учета и другим важным аспектам ведения бизнеса;

Развитие партнерств: банкам следует налаживать сотрудничество с государственными учреждениями, фондами поддержки предпринимательства и бизнес-инкубаторами для предоставления МСБ комплексных решений, способствующих их развитию и росту. [8]

Говоря о примере взаимодействия банков с организациями малого и среднего предпринимательства в России, ограничение импорта из Евросоюза в первом полугодии 2015 года обострило проблему доступа малого и среднего бизнеса к банковскому финансированию. В условиях возросшей потребности в импортозамещении, именно малые и средние предприятия, обладающие гибкостью и узкой специализацией, могли бы быстро заполнить освободившиеся ниши. Однако, в период 2015-2016 годов, недостаток финансирования, высокие процентные ставки и общая сложность получения кредитов существенно ограничили возможности этих предприятий по реализации программы импортозамещения. Высокий риск банкротства и потребность в ликвидном залоге затрудняют кредитование малого и среднего бизнеса. В период 2015-2016 годов, из-за роста банковских ставок и ужесточения требований к заемщикам, многие предприятия МСБ лишились возможности финансирования через кредиты. [3]

Стоит отметить, что после пандемии 2020 года доступность банковских кредитов для малого и среднего бизнеса значительно ухудшилась. Геополитическая напряженность и введенные экономические санкции стали катализатором этой проблемы. Многие предприятия не смогли адаптироваться к новым условиям, что привело к снижению их финансовой устойчивости. В результате, кредиты стали экономически нецелесообразными, а высокие процентные ставки и падение продаж из-за санкций отпугивают потенциальных заемщиков, что негативно сказывается на экономике страны. Банк России стремится расширить возможности финансирования для малого и среднего бизнеса, предлагая не только банковские кредиты, но и альтернативные инструменты. Для этого реализуются программы поддержки и стимулируется разработка таких механизмов, как долговое и акционерное финансирование через фондовый рынок, факторинг и краудфандинг. Это позволяет предпринимателям выбирать наиболее подходящий и выгодный способ привлечения средств.

Кредитование малого и среднего бизнеса сопряжено с рядом специфических рисков и трудностей для банков. Однако, при разработке эффективных кредитных продуктов и программ, оно может стать мощным стимулом для развития предпринимательства. Для повышения доступности финансирования для МСП необходимо проводить регулярный мониторинг рынка, выявлять проблемные зоны и разрабатывать решения, направленные на их устранение. Процесс кредитования МСП коммерческими банками можно условно разбить на несколько последовательных шагов:

- Предоставление информации заемщиком и сбор данных банком: на этом этапе предприниматель подает заявку на кредит и предоставляет пакет документов, содержащий информацию о его бизнесе, согласно требованиям банка. Параллельно различные подразделения банка, включая

службу безопасности, занимаются сбором информации о потенциальном заемщике из различных источников;

- Анализ информации о заемщике: собранные данные тщательно анализируются различными отделами банка, такими как служба безопасности, юридический отдел и отдел страхования;

- Оценка кредитоспособности: банк оценивает финансовое состояние и кредитоспособность заемщика на основе его финансовой отчетности (бухгалтерской и налоговой). Для этого используются различные финансовые коэффициенты, такие как прибыльность, рентабельность, ликвидность и оборачиваемость активов, позволяющие получить общее представление о финансовой устойчивости и платежеспособности предприятия МСП.

Каждый банк устанавливает собственные минимальные значения финансовых показателей, необходимых для одобрения кредита, учитывая отрасль, в которой работает заемщик, размер запрашиваемой суммы, срок кредита и другие факторы. Оценка кредитоспособности МСП строится на следующих принципах:

- Состав информации: кредитная организация определяет, какой объем и какого рода финансовая отчетность должна быть предоставлена МСП для рассмотрения заявки;

- Обработка данных: существует четкий порядок сбора, систематизации и анализа финансовой информации, полученной от потенциального заемщика;

- Условия погашения: выбор графика погашения кредита и способа начисления процентов зависит от специфики бизнеса и целей кредитования.

Поскольку малый бизнес часто представлен объединением нескольких компаний или индивидуальных предпринимателей, оценка их кредитоспособности может проводиться двумя способами: индивидуально (для каждой компании или предпринимателя в отдельности) и комплексно (для всей группы заемщиков). В целом, банки могут использовать разные подходы для оценки способности заемщика вернуть кредит. Среди них: качественный анализ, анализ финансовой отчетности, кредитный рейтинг (как комплексный метод) и другие способы оценки финансовой устойчивости и надежности заемщика. [1]

Если говорить об общемировой практике, в настоящее время кредитные организации уделяют особое внимание инновациям в сфере кредитования малого и среднего бизнеса, внедряя современные продукты и технологии, включая те, которые уже доказали свою эффективность в розничном сегменте. Инновационным подходом является создание "кредитных фабрик", которые предлагают беззалоговое и поточное кредитование небольших сумм. Особенностью является применение скоринговых моделей, традиционно используемых для оценки физических лиц, к бизнесу. В ряде случаев, финансирование осуществляется через кредитование собственника, а не непосредственно предприятия.

Также стоит отметить, что ключевым фактором, ограничивающим расширение кредитования МСБ, является значительный кредитный риск, обусловленный повышенной вероятностью неплатежеспособности заемщиков. Это, в свою очередь, приводит к установлению банками высоких процентных ставок и ужесточению условий кредитования, что негативно сказывается на доступности кредитных ресурсов для предприятий МСБ и выражается в высоком проценте отклоненных заявок.

Реализация данных мер позволяет в определенной степени минимизировать потенциальные убытки, связанные с кредитованием указанных субъектов. Вместе с тем, существенное снижение процентных ставок по кредитам для малого и среднего бизнеса представляется маловероятным ввиду специфических рисков, присущих данному сегменту. Тем не менее, повышение доступности кредитных ресурсов возможно за счет оптимизации процесса кредитования, что подразумевает сокращение сроков рассмотрения заявок, увеличение объемов финансирования и улучшение условий кредитования. Ключевым фактором является четкое определение уровней принятия решений и распределение ответственности между исполнителями на каждом этапе процесса, что позволит обеспечить высокую эффективность кредитной деятельности коммерческого банка. [4]

Проблемы и перспективы развития банковского финансирования МСБ

Взаимодействие кредитных организаций с субъектами малого и среднего предпринимательства представляет собой многогранный процесс, одновременно открывающий перспективы роста и сопряженный со значительными трудностями и рисками, обусловленными спецификой деятельности данной категории предприятий. Указанные факторы зачастую приводят к консервативной политике банков, что потенциально ограничивает доступ МСП к необходимому финансированию. Для формирования результативных стратегий взаимодействия критически важно глубокое понимание указанных проблем.

Одной из ключевых сложностей выступает недостаточная открытость финансовой информации, предоставляемой субъектами МСП. Значительное число малых и средних предприятий, особенно на начальных этапах развития, ведут учет неформально, либо используют упрощенные системы, не отвечающие строгим требованиям банковских учреждений. Данная проблема выражается в смешении личных и корпоративных финансовых потоков, неполной или недостоверной документации, а также в значительном объеме операций с наличными средствами, не отражаемых в официальной отчетности. Для банков, чья деятельность основана на тщательной оценке кредитоспособности, подобная непрозрачность является серьезным препятствием. Кредитное учреждение лишается возможности получить объективную картину финансового состояния предприятия, его фактических доходов, расходов и обязательств. Отсутствие четкой финансовой истории затрудняет прогнозирование будущих денежных потоков и увеличивает риски. Более того, недостаточный уровень финансовой грамотности предпринимателей, представляющих сектор МСП, может приводить к непониманию банковских требований и предлагаемых продуктов, что усложняет процесс подачи заявок и дальнейшего взаимодействия.

Другой важной проблемой является высокая степень риска и нестабильности, характерная для сектора МСП. В отличие от крупных корпораций, малые и средние предприятия обладают меньшей устойчивостью к экономическим колебаниям, изменениям рыночной конъюнктуры и внутренним проблемам. Статистические данные свидетельствуют о том, что уровень неплатежей и банкротств среди МСП значительно выше, чем в крупном бизнесе. [7]

В свою очередь, банковский сектор испытывает трудности в эффективном взаимодействии с малым и средним бизнесом из-за своей консервативной природы. Традиционные подходы и внутренняя структура банков создают препятствия для МСБ, нуждающихся в финансировании. Банки, предпочитающие крупные корпоративные сделки, предъявляют к МСБ завышенные требования, касающиеся финансовой устойчивости и залогового обеспечения. Это особенно проблематично для стартапов и компаний, чьи активы невелики или нематериальны. Кроме того, длительные и сложные процедуры рассмотрения кредитных заявок, а также негибкие модели оценки рисков, не учитывающие специфику МСБ, приводят к тому, что многие перспективные компании лишаются доступа к капиталу, необходимому для развития.

Недостаточное понимание потребностей малого и среднего бизнеса со стороны банков и отсутствие специализированных финансовых продуктов – еще одна серьезная проблема. Банки часто не рассматривают МСБ как отдельный, уникальный сегмент, а скорее как нечто среднее между крупным бизнесом и розничными клиентами. В результате, МСБ вынуждены пользоваться либо стандартными корпоративными продуктами с жесткими требованиями, либо розничными предложениями с ограниченными возможностями.

Например, банки часто игнорируют потребность МСБ в таких инструментах, как микрозаймы, гибкие овердрафты или специализированные решения для управления оборотным капиталом, например, факторинг для небольших оборотов. Банки редко инвестируют в изучение специфики различных отраслей МСБ, что необходимо для разработки действительно подходящих финансовых продуктов. Отсутствие индивидуального подхода и навязывание стандартных "коробочных" решений приводит к тому, что МСБ не могут найти подходящие инструменты для развития, а банковские специалисты не всегда обладают достаточной квалификацией для консультаций по вопросам, специфичным для малого бизнеса.

Кроме того, высокие операционные издержки, связанные с обслуживанием МСБ, также являются препятствием. Несмотря на то, что сумма одного кредита для МСБ может быть относительно небольшой, общее количество таких кредитов очень велико. Каждый кредит требует значительных затрат на оценку рисков, оформление, мониторинг и администрирование. Существующие IT-системы и операционные процессы многих банков не оптимизированы для обработки большого количества мелких транзакций, что увеличивает издержки. В результате, прибыльность работы с МСБ для банка может быть ниже, чем с крупными клиентами, что снижает их заинтересованность в развитии этого направления. Это создает парадоксальную ситуацию: МСБ являются важной частью экономики и нуждаются в финансировании, но для банков работа с ними часто оказывается невыгодной из-за масштаба и сложности.

Таким образом, проблемы, коренящиеся в самой банковской системе – консерватизм, бюрократия, отсутствие специализированных решений и

высокие операционные издержки – серьезно затрудняют эффективное взаимодействие с МСБ. Для раскрытия потенциала малого и среднего бизнеса банкам необходимо пересмотреть свои стратегии, адаптировать продукты и процессы, а также инвестировать в глубокое понимание этого уникального и динамичного сегмента рынка. [5]

Современная банковская сфера претерпевает значительные изменения, ориентируясь на внедрение цифровых инноваций для облегчения и ускорения доступа малого и среднего предпринимательства (МСП) к финансовым ресурсам. Внедрение цифровых технологий дает банкам возможность преодолевать традиционные барьеры и повышать эффективность обслуживания МСП.

Основным фактором этих преобразований является расширение онлайн-платформ и сервисов. Банковские учреждения разрабатывают удобные веб-порталы и мобильные приложения, позволяющие МСП управлять финансами удаленно: от базовых операций со счетами до подачи заявок на кредитные продукты и получения консультационной поддержки. Возможность онлайн-заявки на финансирование в любое время и из любой точки мира значительно экономит время предпринимателей. Упрощенные формы, автоматизированная проверка данных и оперативная обратная связь делают процесс кредитования более доступным и понятным. Мобильные приложения превращаются в полноценные финансовые центры, предоставляя МСП информацию о счетах, транзакциях и аналитические данные для эффективного управления финансами в любом месте.

Применение данных и искусственного интеллекта (ИИ) играет важную роль в повышении производительности. Вместо устаревших методик оценки кредитоспособности, банки используют Big Data и ИИ для обработки больших объемов данных из различных источников: финансовых отчетов, сведений о транзакциях, информации из публичных реестров, репутации в сети и данных из бухгалтерских систем МСП (с их разрешения). Такой альтернативный скоринг на основе ИИ позволяет банкам более точно прогнозировать риски, выявлять тенденции и оценивать кредитоспособность даже тех МСП, у которых нет долгой кредитной истории или залога. Автоматизация андеррайтинга и мониторинга с использованием ИИ сокращает время рассмотрения заявок, позволяя банкам оперативно принимать решения и предлагать индивидуальные решения, основанные на тщательном анализе деятельности каждого МСП.

Цифровизация выходит за рамки кредитования. Электронный документооборот и цифровые подписи устраняют бумажную волокиту, ускоряя все процессы. Круглосуточная поддержка с применением чат-ботов и виртуальных ассистентов на базе ИИ обрабатывает типовые запросы, высвобождая банковских специалистов для решения более сложных задач.

В результате, цифровые технологии позволяют банкам обслуживать МСП быстрее, экономичнее и удобнее. Это облегчает доступ к финансированию и повышает эффективность банковских услуг, стимулируя рост и развитие малого и среднего бизнеса. [6]

Сфера финансовой поддержки малого и среднего предпринимательства претерпевает значительные изменения, смещая акцент с простой цифровизации банковских услуг к формированию разветвленных партнерских экосистем. Вместо самостоятельной реализации всех потребностей субъектов МСП, кредитные организации активно взаимодействуют с финтех-компаниями, специализирующимися на передовых технологических решениях. Это позволяет интегрировать в банковские системы инструменты для автоматизации бухгалтерского учета, оптимизации взаимодействия с клиентами, анализа больших данных и эффективного управления оборотным капиталом.

В результате, представители МСП получают доступ к интегрированным платформам, объединяющим традиционные банковские продукты и широкий спектр дополнительных сервисов, включая юридическое сопровождение и маркетинговые инструменты. Подобный подход взаимовыгоден: банки расширяют ассортимент предлагаемых услуг при умеренных затратах, а предприятия МСП получают комплексные решения, доступные в режиме "одного окна". Кроме того, благодаря партнерским отношениям с торговыми площадками и ERP-системами, банки получают оперативный доступ к информации о деятельности МСП, что позволяет разрабатывать и предлагать финансовые продукты в режиме реального времени, например, автоматическое кредитование при увеличении объема заказов.

Ключевым аспектом является создание финансовых продуктов, адаптированных к потребностям малого и среднего бизнеса. Стандартные банковские продукты часто не соответствуют потребностям МСП. Банки и финтех-компании активно разрабатывают микрозаймы и экспресс-кредиты с упрощенной процедурой оформления и короткими сроками погашения. Особое внимание уделяется финансированию операционных нужд, например, через факторинговые операции и овердрафты, но с более выгодными условиями и сниженными требованиями к залоговому обеспечению, учитывающими особенности денежных потоков МСП.

Получают распространение и новые подходы, такие как кредитование под залог интеллектуальной собственности или финансирование, привязанное к будущим доходам компании. Последнее особенно актуально для стартапов и компаний, предоставляющих услуги. Отдельные банки рассматривают возможность инвестирования в венчурные проекты или создания собственных платформ для краудфандинга, где МСП могут привлекать средства от широкого круга инвесторов, а банк выступает в роли гаранта или организатора.

Обучение и консультации не менее важны. Многие предприниматели, обладая профессиональными навыками в своей сфере, не всегда обладают достаточными знаниями в области финансов, налогообложения и управления бизнесом. Банки могут организовывать образовательные программы, вебинары и семинары для МСП, охватывающие широкий спектр тем, от разработки бизнес-плана до оптимизации налоговых платежей. Персональные менеджеры или онлайн-консультанты оказывают помощь предприятиям МСП в выборе банковских продуктов и принятии обоснованных решений. Инструменты финансового планирования и аналитики, интегрированные в банковские платформы, позволяют предпринимателям контролировать доходы и расходы, прогнозировать дефицит денежных средств и совершенствовать финансовую стратегию. Такой подход, при котором банк выступает не только в качестве кредитора, но и в роли надежного партнера и консультанта, способствует формированию долгосрочных и взаимовыгодных отношений. [2]

Заключение

В заключение стоит отметить, что банками могут предоставляться абсолютно разные услуги, и способы финансирования малого и среднего предпринимательства могут быть разными: прямое финансирование бизнеса, предоставление возможности покупки акций и облигаций сторонних компаний, и т.д. Однако, говоря о непосредственном финансировании малого и среднего бизнеса, конечно, следует говорить о предоставлении таким предприятиям кредитов и ссуд на определённый период времени. Говоря о российской практике, можно видеть, что в последнее время для организаторов МСП появилось множество льготных банковских программ, поскольку развитый сектор малого и среднего бизнеса способствует ускоренному экономическому развитию государства, что выгодно и банковскому сектору, в том числе.

Проблемы для финансирования могут возникать как со стороны предприятий МСБ, так и со стороны самих банков. Главная проблема со стороны малых и средних предприятий заключается в том, что на начальных этапах существования в таких компаниях не ведётся полный и корректный учёт, который необходим для тщательного отслеживания деятельности организации, в связи с этим, у банков могут возникнуть сомнения, стоит ли финансировать ту или иную компанию, и вкладываться в её развитие. Со стороны банков препятствия могут возникать из-за того, что финансовые организации привыкли, в большинстве своём, работать с крупными предприятиями, поэтому суть и структура малого и среднего бизнеса им может быть непонятна целиком, что также ведёт к осторожности или, в некоторых случаях, неосмотрительности в вопросах предоставления финансирования ими.

Стоит отметить, что в настоящее время банки разрабатывают новые продукты, которые могут быть полезны для финансирования предприятий МСБ. Одним из таких видов может являться партнёрство банков с финтех-организациями, которые помогают создавать технологии, которые упрощают доступ к финансированию как для малого и среднего бизнеса, так и крупных предприятий в целом. Особенно заметно это может быть на российском финансовом рынке, где реализуются программы поддержки компаний (например, автоматизированный бухгалтерский учёт организации), что повышает привлекательность создания новых организаций, интегрированных в экономическую и финансовую систему государства. В связи с этим можно отметить, что хотя поддержка такого рода со стороны банковских организаций является относительно новым продуктам, уже на данный момент она стала популярной для сектора МСП, и популярность её использования будет только увеличиваться в обозримом будущем.

Литература

1. Амиралиева Д. М. Анализ банковского кредитования малого и среднего бизнеса //Journal of Monetary Economics and Management. – 2024. – №. 8. – С. 222-230.

2. Арешкин Г. А. Цифровизация банковских услуг для предприятий малого и среднего бизнеса //Цифровая экономика и финансы. – 2023. – С. 446-450.

3. Галеева Г. М. Современные тенденции кредитования малого и среднего бизнеса в российской экономике //Казанский экономический вестник. – 2024. – №. 5. – С. 41-49.

4. Гусев Р. С., Протас Н. Г. Банковское кредитование в системе финансирования субъектов малого и среднего бизнеса //Вектор экономики. – 2022. – №. 2 (68). – С. 17.

5. Денисова О. С. Проблемы финансирования малого и среднего бизнеса в России //Политика, экономика и инновации. – 2025. – №. 2 (61).

6. Нафиков Р. Г. Цифровизация банковской системы: риски и возможности управления финансовыми активами //Управленческие науки. – 2022. – Т. 12. – №. 3. – С. 39-52.

7. Ноева Е. Е. Кредитование малого и среднего бизнеса в РФ: проблемы и перспективы развития //Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – №. 10-2 (104). – С. 91-95.

8. Тешабоева З. Т., Валиев А. С. Банки и их роль в эффективном развитии малого бизнеса //Colloquium-journal (2024)

9. Халина Я. Ю., Мельникова Н. С. Влияние финансовых инструментов на деятельность предприятия. (2023)

The Role of Banks in the Development of Small and Medium-Sized Businesses

Savel'ev I.A., Smirnov V.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The proposed article is a comprehensive analysis of financial support for the small and medium-sized business sector from financial institutions. The study covers both the theoretical aspects of this type of financial instrument and an analysis of their practical application with examples of how this type of support works in the Russian Federation at the moment. The author of the work conducts a deep analysis of the influence of banking organizations on the development of small and medium-sized businesses in Russia. Particular attention is paid to the difficulties and obstacles that may arise as a result of this type of financial support. Such an integrated approach allows readers to get a more complete understanding of the nature of the influence of the contribution of financing to SMEs from banks. The novelty and relevance of this work lies in the fact that it provides readers with comprehensive information about the role of the banking sector in the successful operation of small and medium-sized businesses, the organization of which is a high-risk process for entrepreneurs.

Keywords: banks, small and medium entrepreneurship, development, financing, obstacles, innovative technologies, Russia.

References

1. Amiralieva D. M. Analysis of bank lending to small and medium businesses // Journal of Monetary Economics and Management. - 2024. - No. 8. - P. 222-230.
2. Areshkin G. A. Digitalization of banking services for small and medium businesses // Digital Economy and Finance. - 2023. - P. 446-450.
3. Galeeva G. M. Modern trends in lending to small and medium businesses in the Russian economy // Kazan Economic Bulletin. - 2024. - No. 5. - P. 41-49.
4. Gusev R. S., Protas N. G. Bank lending in the system of financing small and medium businesses // Vector of Economy. - 2022. - No. 2 (68). – P. 17.
5. Denisova O. S. Problems of financing small and medium-sized businesses in Russia // Politics, Economics and Innovations. – 2025. – No. 2 (61).
6. Nafikov R. G. Digitalization of the banking system: risks and opportunities for managing financial assets // Management Sciences. – 2022. – Vol. 12. – No. 3. – P. 39-52.
7. Noeva E. E. Lending to small and medium businesses in the Russian Federation: problems and development prospects // Economics and Business: Theory and Practice. – 2023. – No. 10-2 (104). – P. 91-95.
8. Teshaboeva Z. T., Valiev A. S. Banks and their role in the effective development of small businesses // Colloquium-journal (2024)
9. Khalina Ya. Yu., Melnikova N. S. The influence of financial instruments on the activities of the enterprise. (2023)

Сравнение международного опыта внедрения CBDC: последствия для России

Се Фэнци
аспирант, Институт экономики и менеджмента Национальный исследовательский томский государственный университет, fengqi.xie.bsu@gmail.com

В статье проводится сравнительный анализ международного опыта внедрения цифровых валют центральных банков (CBDC) с целью выработки рекомендаций для России. Рассматриваются кейсы стран, опережающих развитие CBDC, включая Китай (e-CNY), а также проекты в ЕС, США и развивающихся экономиках. Исследуются модели розничных и оптовых цифровых валют, технологические платформы на основе блокчейна и распределённых реестров, а также регуляторные подходы. Анализируются потенциальные эффекты для финансовой стабильности, денежно-кредитной политики и финансовой инклюзии. На основе полученных выводов формулируются стратегические направления для разработки и поэтапного внедрения цифрового рубля.
Ключевые слова: цифровые валюты центральных банков, международный опыт внедрения CBDC, технология распределенного реестра, розничная CBDC, оптовая CBDC, Россия

Introduction. In the era of the digital economy's rapid expansion, central bank digital currency (CBDC) has emerged as a focal point in the global financial arena. As a digital incarnation of legal tender, CBDC not only serves to enhance payment efficiency and curtail transaction costs but also holds significant promise in reshaping the international monetary system and fortifying financial stability [1]. In response to these potential benefits, countries worldwide have actively engaged in the research, piloting, and implementation of CBDC, each tailoring its approach according to its unique economic structure, financial system, and policy goals.

Russia, as a major economic power, confronts a series of challenges and opportunities during its economic development and financial reform. Geographically, Russia's vast expanse includes areas with limited or no internet access, particularly in remote, sparsely-populated, and hard-to-reach regions. Moreover, remote service channels often fail to meet the diverse needs of all population segments, such as people with disabilities, the elderly, and those with reduced mobility. Even in areas with internet coverage, rural residents may lack the necessary skills or motivation to access online financial services [2].

On the international front, Russia faces external pressures, most notably international sanctions in economic exchanges. These sanctions have imposed restrictions on traditional cross-border payment channels, compelling Russia to seek financial innovation to bolster its financial autonomy and competitiveness [3]. In this context, the research, development, and application of CBDC have emerged as crucial initiatives for Russia to enhance its financial standing and adapt to the evolving international financial landscape.

A comprehensive and in-depth comparative study of international CBDC practices and an analysis of the experiences and lessons from other countries' CBDC research, piloting, and promotion efforts are of great practical significance for Russia. By leveraging international best practices, Russia can formulate a well-thought-out development path for its CBDC, address existing financial challenges, and drive the modernization and digital transformation of its financial system. This study aims to conduct a detailed comparative analysis of CBDC implementation cases from different countries, identify specific strategies and methods that Russia can adopt, and offer valuable insights for the development of Russia's CBDC.

Materials and methods. In this research, the author employed a two-pronged approach to explore central bank digital currencies (CBDCs). First, the author harnessed data from the CBDC Tracker to offer a comprehensive overview of the global development status of CBDCs. This data source enabled us to capture the current trends and progress of CBDC initiatives worldwide. Second, beyond the CBDC Tracker data, the author carried out an in-depth review of a vast array of journal materials. This review allowed us to conduct a thorough analysis of the design characteristics of CBDCs in different countries, taking into account diverse economic, technological, and regulatory contexts.

Results and discussion. Around the world, numerous countries and regions have engaged in various stages of central bank digital currency (CBDC), including launched, pilot, research and development (R&D), inactive, canceled, and other. Data from the CBDC Tracker reveals a remarkable growth in the number of CBDC projects, increasing from 7 in 2016 to 134 by 2025 (Figure 1).

Before 2017, there was a dearth of in-depth discussions and R&D efforts regarding CBDCs on a global scale. However, starting from 2017, as countries recognized the potential of digital currencies, pilot operations of CBDC projects began to emerge. Many countries successively announced their CBDC design plans and application scenarios. Concurrently, the Bank for International Settlements (BIS) initiated annual CBDC willingness surveys in major countries.

After 2019, international organizations such as the BIS and the International Monetary Fund (IMF) joined forces with a growing number of central banks in different international CBDC project cooperations. These initiatives involved experimental tests of CBDCs in aspects such as technology, security, and the economic environment, aiming to facilitate faster, more convenient, and more transparent cross-border payments.

The onset of the COVID-19 pandemic in 2020 further spurred CBDC R&D in some countries and ignited the enthusiasm of more nations to participate in CBDC projects, marking a period of rapid development for global CBDCs. Nevertheless, given the potential risks and impacts associated with CBDC

issuance, most countries have refrained from formulating specific issuance routes and process plans and remain in the research and discussion phase.

As of February 2025, only three countries and regions (the Bahamas, Nigeria, and Jamaica) have officially issued CBDCs, accounting for approximately 2.24% of global CBDC projects. These countries are all developing economies, and the CBDCs they issued are retail-oriented. The motivation for issuance is multi-faceted, with no single factor being dominant. Promoting inclusive finance is a common objective among these countries. Additionally, the Bahamas aims to strengthen anti-money-laundering measures and combat illegal economic activities. Jamaica's primary incentive is to reduce the costs associated with cash storage and handling. For instance, Jamaica's JAM-DEX is projected to save around $7 million annually on cash-related expenses. In Nigeria, the e-Naira not only targets increased financial inclusion (aiming to raise it from 64% to 95%) but also seeks to enhance accountability in the informal sector and promote remittances. A well-managed e-Naira could potentially add $29 billion to Nigeria's GDP over the next decade.

There are 44 CBDC projects in the pilot stage, accounting for about 32.84% of global CBDC projects. These projects are in a crucial phase of testing the practical viability and performance of CBDCs in real-world scenarios. The majority of projects, 105 in total (about 43.28% of the global total), are in the research and development stage. Countries at this stage are actively exploring the technical, economic, and regulatory aspects of CBDCs. Twenty-one CBDC projects are currently in an inactive state, accounting for approximately 15.67% of global CBDC projects. Six countries and regions, such as the United States, Myanmar, and Cambodia, are in other stages of CBDC development. Their cautious approach is primarily due to several concerns. Firstly, there is a fear that CBDCs may displace bank deposits, shrink commercial bank lending, and lead to financial disintermediation. Secondly, while interest-bearing CBDCs can serve as a monetary policy tool, their coexistence with cash may undermine the effectiveness of traditional monetary policies. Thirdly, severe runs on bank deposits caused by CBDCs could trigger systemic financial risks, and ineffective supervision may disrupt the financial order.

Two countries, Senegal and Ecuador, have cancelled their CBDC projects, accounting for about 1.49% of global CBDC projects. Both were retail CBDC initiatives. The main reason for cancellation is that for economies with underdeveloped financial infrastructures, issuing CBDCs fails to achieve the desired goals of high efficiency and low cost, forcing these countries to withdraw from the CBDC market.

In contrast to other countries, the Bank of Russia launched a Central Bank Digital Currency (CBDC), both retail and wholesale, with a clear strategic purpose: reducing dependence on the US dollar and circumventing US sanctions to strengthen economic sovereignty. In 2020, it announced plans to develop a CBDC prototype, to be released in 2021, based on a hybrid platform integrating distributed ledger technology and potentially using open-source code. In 2021, it partnered with 12 major Russian banks. In 2022, a digital ruble platform prototype was created, and two partner banks completed digital ruble transfers via mobile apps. The bank then adopted a phased approach for the pilot. In 2024, beta-testing continued, with 25,000 transactions completed, including 19,000 person-to-person payments and 3,500 involving smart contracts. Iran collaborated with Russia on CBDC in May 2024. In July, Putin signaled government support, and over 27,000 transfers and 7,000 payments had been made. In 2025, Russia aims to use the digital ruble in cross-border transactions with partners like China and Belarus. Overall, Russia's digital ruble development is a strategic effort for a significant financial system transformation.

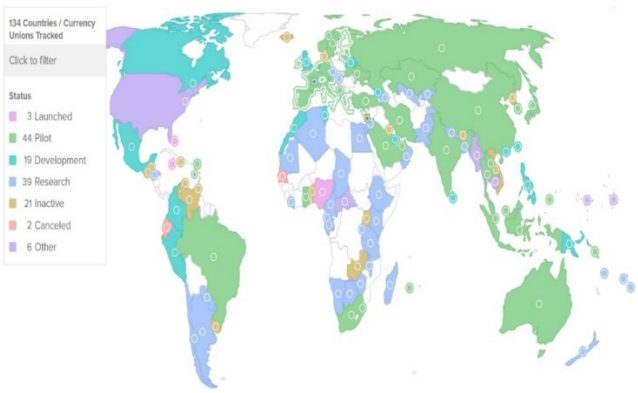


Fig. 1 Current status of CBDC projects by stage [4]

According to BIS [5], central bank digital currency (CBDC) is characterized by three fundamental principles and key features. First, the issuance of CBDC by central banks should not disrupt the money market or undermine financial stability. Second, CBDC is expected to coexist with and complement existing forms of currency. Third, CBDC should foster innovation and enhance efficiency. Kiff et al. [6] delved into the considerations for issuing retail CBDC, highlighting that central banks exploring CBDC issuance need to make a series of crucial design decisions. These decisions encompass the operating model, anonymity or privacy features, availability or usage restrictions, and whether the CBDC should bear interest. These design choices should be tailored to each country's unique circumstances and specific factors.

In light of the design characteristics of CBDC, this study conducts an in-depth analysis from both the application and technical perspectives, focusing on five key aspects: target users, interest-bearing nature, technical route, operation mode, and underlying technology.

1. Target users: retail and wholesale CBDC

Retail CBDC is designed for the general public and is intended for daily transactions, while wholesale CBDC is tailored for specific institutions and is primarily used for large-value settlements [7]. Generally, emerging economies tend to favor retail CBDC as it can expand financial inclusion, enhance payment security, and offer a ubiquitous digital currency [8]. In contrast, developed countries show a greater inclination towards wholesale CBDC, believing that it can improve cross-border payment efficiency, enhance the experience of securities trading settlement, and thus promote the development of the capital market [9].

Based on a cross-national dataset, Maryaningsih et al. [10] found that in countries with well-developed financial markets and substantial cross-border transactions, wholesale CBDCs are more advanced. In countries with low financial inclusion and large informal economies, retail CBDCs are more prevalent. Their research further indicates that cross-border transactions are the most critical factor influencing the adoption of wholesale CBDC in both emerging and developed economies. However, some countries that have implemented real-time settlement systems for large-value payments are less enthusiastic about issuing wholesale CBDC, as they believe that the real-time gross settlement system (RTGS) has already met their domestic payment requirements [11].

Currently, most wholesale CBDC projects are targeted at cross-border payments, which can be achieved through three main modes: the compatible system, the interconnected system, and the single multi-currency payment system [12]. The compatible system involves interconnecting CBDC systems by formulating and adhering to common compatibility standards. As of now, no country has implemented this mode. The interconnected system connects national systems through shared technical interfaces or shared clearing mechanisms. Examples include the Stella project jointly carried out by the European Central Bank and the Bank of Japan, and the Jasper Ubin project by the Bank of Canada and the Monetary Authority of Singapore. The single multi-currency payment system allows the issuance of various countries' CBDCs on the same distributed ledger and direct holding through a single platform, such as the Jura project of the Bank of France and the Swiss National Bank.

2. Interest-bearing nature: interest-bearing and non-interest-bearing

Theoretical debates among scholars on whether central bank digital currency (CBDC) should be interest-bearing remain inconclusive. Bacchetta and Perazzi [13] posited that interest-bearing CBDC could enhance welfare through three distinct channels. Firstly, it could contribute to seigniorage. Secondly, it would lower the opportunity costs associated with holding money. Thirdly, it would lead to a redistribution of resources to bank owners. Their research indicated that the maximum welfare improvement could reach 60 basis points on the consumption side.

Kumhof et al. [14] delved deeper into the matter. They discovered that an increase in CBDC interest rates has an expansionary effect. When the issuance of CBDC amounts to 30% of the GDP, it can boost the steady-state output by 6% and welfare by 2%. In comparison with the traditional benchmark, a more aggressive Taylor rule can increase welfare by 0.57%. An optimized CBDC interest rate rule targeting credit gaps can lead to a 0.44% welfare increase. Moreover, when this rule is accompanied by automatic fiscal stabilizers, the welfare improvement can reach 0.57%.

However, Williamson [15] offered a counter-argument. He demonstrated that interest-bearing CBDC does not necessarily confer an advantage. Replacing physical currency with interest-bearing CBDC fails to expand the achievable equilibrium distribution. While interest-bearing CBDC can provide additional policy tools, the additional interest associated with CBDC must be carefully evaluated to avoid potential welfare losses.

Chiu et al. [16] took a different perspective. They contended that an interest-bearing CBDC would introduce more competition into the financial system. This

increased competition would lead to an expansion of deposits and loans and a reduction in loan rates. Nevertheless, this beneficial intermediation would only occur when the CBDC interest rate falls within a specific intermediate range. If the rate is too low, the CBDC would have no impact on the equilibrium. Conversely, if the rate is too high, disintermediation would take place. Using quantitative analysis based on US data, they found that when CBDC serves as a perfect substitute for bank deposits as a payment instrument but not as reserves, it can expand bank intermediation when the CBDC rate is between 0.30% and 1.28%. At its peak, it can increase loans and deposits by 1.53% and total output by 0.11%. The effect is even more pronounced when CBDC serves as reserves.

In practice, central banks across different countries and regions have adopted diverse approaches regarding the interest-bearing nature of CBDC. For instance, the European Central Bank has proposed that the digital euro can be interest-bearing, with the interest rate being either fixed or floating. In the case of a floating rate, it should be linked to the exchange rates of other central banks. Different interest rates should be applied in various scenarios. For example, lower interest rates should be paid on large-scale holdings of digital euros or those held by foreign investors. This approach aims to prevent the over-utilization of the digital euro as an investment vehicle and mitigate the risk of attracting massive international investment flows.

Conversely, the Central Bank of the Bahamas, which has issued SandDollar, has decided not to pay interest on its CBDC. The bank views it solely as a means of payment and a value-storage tool and has set a limit on the quantity. T Rabi Sankar, the Deputy Governor of the Reserve Bank of India (RBI), also stated that the RBI perceives CBDC as an exact replica of legal tender, and such currency does not accrue interest. The Russian Central Bank has stated that the digital ruble is currently in an advanced phase of its pilot program. It is conceived to co-exist and operate in tandem with both cash and non-cash rubles. This new form of currency aims to introduce an innovative payment and transfer mechanism. Notably, during this pilot stage, the digital ruble does not accrue interest on its account balances.

3. Technical route: account-based and token-based

Kahn and Roberds [17] were the first to categorize payment methods into two distinct types: "account-based" and "value-based (token)". The fundamental difference between these two types lies in the verification forms required for transactions. In the account-based payment system, accounts must be maintained in the names of the payer and the payee. The system's operation hinges on the participants' capacity to verify the identity of the account holder. Conversely, the value-based system revolves around the transfer of specific payment objects, such as coins and banknotes, between the payer and the payee. It relies on the payee's ability to verify the authenticity of these payment objects [18].

Bordo and Levin [19] contend that the system verification process of the token-based payment method is overly complex. Its efficiency is significantly lower compared to the account-based Central Bank Digital Currency (CBDC), which can achieve instant payments at no cost.

In contrast, Shah et al. [20] argue that the demarcation between account-based and token-based CBDCs is not as clear-cut as it seems. They advocate avoiding the use of this binary distinction to define the scope of CBDCs, as it allows for greater flexibility.

Lemke [21] also shares a similar stance. He posits that the emphasis on either tokens or accounts is a misdirected approach and ultimately unproductive. This is because a digital euro in either form would struggle to integrate into the existing legal framework. Instead, he suggests prioritizing function over form, which offers a technology-neutral solution to this issue.

4. Operation mode: single-layer and multi-layer model

The operational framework of Central Bank Digital Currency (CBDC) can be broadly categorized into single-layer and multi-layer models, each with distinct characteristics and implications for implementation.

The single-tier operating system represents a direct approach where the central bank assumes full responsibility for the issuance of CBDC directly to the public. In this model, the central bank undertakes all aspects of the CBDC lifecycle, from the initial issuance to the management of user wallets. Under this framework, CBDC is regarded as a direct claim on the central bank. This model streamlines the process by eliminating intermediaries, allowing for a more straightforward and direct relationship between the central bank and the end-users. In contrast, the multi-layer model involves a more decentralized approach. The central bank retains the core functions of issuing and redeeming CBDC, while the distribution and payment services are entrusted to the private sector. This model can be further subdivided into the hybrid model and the indirect model [22].

In the hybrid model, commercial banks and other intermediaries are tasked with providing retail payment services. Despite the involvement of these intermediaries, CBDC remains a direct claim on the central bank. The central bank, in this case, operates the underlying infrastructure and maintains all transaction ledgers. This setup combines the efficiency of private-sector service delivery with the central bank's control over the fundamental aspects of the CBDC system. The indirect model, also known as the "two-tier CBDC", is similar to the existing two-tier financial system. Here, the central bank only maintains wholesale accounts with commercial banks. Commercial banks, in turn, are responsible for retail services and managing customer accounts. This model leverages the existing financial infrastructure and the expertise of commercial banks in retail banking operations.

In practical applications, countries need to carefully evaluate and select an appropriate operation mode based on their national conditions and the level of financial development. The single-tier model is particularly suitable for countries with underdeveloped financial sectors, where there may be a lack of institutions capable of handling the distribution and provision of payment services. For example, some low-income countries and small island countries in the Pacific region may find this model more fitting due to its simplicity and directness. On the other hand, the multi-tier model has several advantages. It is less disruptive to the existing financial system as it does not require fundamental changes to the system's core. Moreover, it supports third-party innovation and development on top of the core system [20].

Iceland's Rafkróna project serves as an example of the single-tier system implementation. However, the European Union has expressed concerns about adopting this model. They argue that it poses challenges as it requires the establishment of a large number of connections and independent accounts, which would place a significant burden on the central bank. As a result, the EU considers the two-tier operating model to be more preferable. Furthermore, some countries, such as France with its Digital Euro project, have yet to make a definitive decision on which operating model to adopt. This indecision reflects the complexity of the choice and the need for a comprehensive assessment of various factors, including technological capabilities, financial stability, and regulatory requirements.

5. Underlying technology: DLT and non-DLT

When it comes to the underlying technology for Central Bank Digital Currencies (CBDCs), central banks across the globe contemplate a diverse array of technical options. These options can either be founded on traditional centralized accounting methods or Distributed Ledger Technology (DLT).

Private currencies commonly employ DLT or blockchain technology as their underlying infrastructure to guarantee the authenticity and accuracy of transactions. Consequently, in the current R&D phases, central banks of many countries often base their initiatives on DLT. DLT is a technology that depends on distributed participants for collective maintenance. It enables computers to synchronously propose, verify transactions, and update records via the Internet [23]. Through a DLT platform, central banks can possess centralized, decentralized, or partially decentralized rights to verify and submit transactions [24].

Kiff et al. [6] conducted a comparison between centralized accounting methods and DLT technology. They concluded that DLT platforms under central authorization are better suited for retail CBDCs. For instance, the central banks of the Bahamas and Nigeria have established CBDC research and development platforms leveraging DLT technology. In the case of wholesale CBDCs, the European Central Bank and the Bank of Japan collaborated on the Stella project, which is based on DLT technology.

However, there is a lack of unanimity among central banks regarding the necessity of Distributed Ledger Technology (DLT) for Central Bank Digital Currency (CBDC) implementation. Some central banks contend that CBDCs can be developed without DLT, suggesting the utilization of existing real-time gross settlement systems. The Bank of England's proposed Real-Time Gross Settlement (RTGS) system is a case in point. It is posited that this system can not only address the limitations of DLT but also meet the future operational requirements of CBDCs. The Bank of England has thoroughly evaluated the relative merits of different technical approaches yet has refrained from designating a specific adoption method. In contrast, China has adopted a hybrid system integrating traditional databases and DLT. The decision is based on the current immaturity of DLT in facilitating large-scale retail transactions in the Chinese market. By employing this hybrid technology architecture that combines centralized and distributed systems, China can guarantee the robustness and reliability of the system, which is vital for the seamless operation of its CBDC projects.

Conclusion. International CBDC projects present various characteristics. In terms of development process, major economies have explored but to varying degrees. Most countries are in the research and development stage, and countries with a positive attitude are progressing faster. Countries focus on retail CBDCs, and wholesale CBDCs are used for cross-border payments. Although there is no CBDC with international influence, its advantages accelerate research and

development and intensify global competition. The motivation for issuance varies from country to country. Ensuring financial stability, promoting inclusive finance, improving payment efficiency, and promoting monetary policy transmission are common demands.

From a design-feature perspective, distributed ledger technology (DLT) remains unrecognized universally at the technical level. Nevertheless, certain central banks show eagerness to adopt it as the underlying technology for central bank digital currencies (CBDCs). The two-tier operating system has emerged as the mainstream in the operational realm, effectively mitigating the impact on the traditional financial system. Regarding interest calculation, most current CBDCs opt for an interest-free approach, yet setting interest rates is an impending medium-to-long-term trend, with interest-bearing CBDCs poised to be the future. Technically, wholesale CBDCs are predominantly based on account-based technologies, while retail CBDCs offer more flexible technical choices. Research on retail CBDCs is also more widespread from an object-oriented view.

In light of these, the Central Bank of Russia should explore suitable technical solutions tailored to its unique financial system. To circumvent single-technology risks, ensure a smooth technological transition, and meet the demands of large-scale retail transactions and a stable financial market, Russia can draw on China's experience and implement a hybrid model. A two-tier operating system should be prioritized to balance the stability of the monetary system and the feasibility of technological implementation. For the interest-bearing strategy, an interest-free approach is advisable in the short run, followed by the introduction of an interest-bearing mechanism in line with monetary policy objectives in the medium and long term, with interest rates kept within a reasonable range. Moreover, the Central Bank of Russia should prioritize research on retail CBDCs to satisfy domestic daily payment needs, while not neglecting the development of cross-border wholesale CBDCs to boost Russia's international financial competitiveness.

Comparing international CBDC practice: implications for russia

Fengqi Xie
National Research Tomsk State University

The article provides a comparative analysis of international experience in implementing central bank digital currencies (CBDC) in order to develop recommendations for Russia. It considers cases of countries that are ahead of the curve in CBDC development, including China (e-CNY), as well as projects in the EU, the US, and developing economies. It examines models of retail and wholesale digital currencies, technological platforms based on blockchain and distributed ledgers, and regulatory approaches. It analyzes potential effects on financial stability, monetary policy, and financial inclusion. Based on the findings, it formulates strategic directions for the development and phased implementation of the digital ruble.

Keywords: central bank digital currencies, international CBDC practice, distributed ledger technology, retail CBDC, wholesale CBDC, Russia.

References

1. Shipshova O.A., Fedorova Z.V. The impact of central banks' digital cuttencies (CBDC) on monetary policy and financial stability // Ekonomika I upravlenie: problemy, resheniya. 2024.
2. Bank of Russia. Priorities of the financial inclusion programme of the Russian Federation for 2022–2024. 2024. [Electronic resource]. Access mode: Prioritet_naprav_FinUslug_2022-2024.pdf (access date: 24/03/2025).
3. Tyuleneva T., Yang L. The impact of USA financial sanctions on cross-border electronic commerce between China and Russia // Moscow Economic Journal. 2024. No 3. pp. 603–613.
4. Atlantic Council. Central Bank Digital Currency Tracker. 2025. [Electronic resource]. Access mode: https://www.atlanticcouncil.org/cbdctracker/ (access date: 25/03/2025).
5. BIS. Central bank digital currencies: foundational principles and core features. 2020. [Electronic resource]. Access mode: bis.org/publ/othp33.pdf (access date: 27/03/2025).
6. Kiff J.S., Alwazir J., Davidovic S [et al.]. A survey of research on retail central bank digital currency // IMF working paper. 2020. [Electronic resource]. Access mode: A Survey of Research on Retail Central Bank Digital Currency (access date: 28/03/2025).
7. Yusifov A. The evolution of digital currencies: from private innovation to central bank implementation - a comprehensive analysis of CBDC development // Agora international journal of economical sciences. 2024. No 2. pp. 387–399.
8. Kochergin D.A. Global experience in implementing central banks digital currencies for retail payments in emerging markets and developing countries // Vestnik instituta ekonomiki rossiyskoy akademii Nnauk. 2024. No 5. pp. 130–171.
9. BIS. Central bank digital currencies for cross-border payments. 2021. [Electronic resource]. Access mode: Central bank digital currencies for cross-border payments (access date: 28/03/2025).
10. Maryaningsih N., Nazara S., Kacaribu F.N., Juhro S.M. Central bank digital currency: what factors determine its adoption // Bulletin of Monetary Economics and Banking. 2022. No 1. pp. 1–24.
11. Lee D.K., Yan L., Wang Y. A global perspective on central bank digital currency // China Economic Journal. 2020. No 14. pp. 52–66.
12. Auer R., Haene P., Holden H. Multi-CBDC arrangements and the future of cross-border payments // BIS Papers. 2021. No 115.
13. Bacchetta P., Perazzi E. CBDC as imperfect substitute for bank deposits: a macroeconomic perspective // SSRN Electronic Journal. 2021. pp. 669–676.
14. Kumhof M., Pinchetti M.L., Rungcharoenkitkul P., Rungcharoenkitkul P. CBDC policies in open economies // SSRN Electronic Journal. 2023. No 587.
15. Williamson S.D. Central bank digital currency: welfare and policy implications // Journal of Political Economy. 2022. No 130. pp. 2829–2861.
16. Chiu J., Davoodalhosseini M., Jiang J.H., Zhu Y. Bank market power and central bank digital currency: theory and quantitative assessment // Journal of Political Economy. 2022. No 5.
17. Kahn C.M., Roberds W. Why pay? an introduction to payments economics // Journal of Financial Intermediation. 2009. No 18. pp. 1–23.
18. Choi J. The legal nature of CBDC - focusing on account-based CBDC and token-based CBDC // Korea Financial Law Association. 2023. pp. 391–430.
19. Bordo M.D., Levin A. Central bank digital currency and the future of monetary policy // Working Paper. 2017. No 23711. [Electronic resource]. Access mode: w23711.pdf (access date: 02/04/2025).
20. Shah D., Arora R., Du H. [et al.]. Technology approach for a CBDC // Staff Analytical Notes. 2020. [Electronic resource]. Access mode: Technology Approach for a CBDC - Bank of Canada (access date: 03/04/2025).
21. Lemke C.M. Function follows form or form follows Function – the legal nature of CBDC // European Property Law Journal. 2023. No 12. pp. 211–279.
22. Auer R.A., Cornelli G., Frost J. Rise of the central bank digital currencies: drivers, approaches and technologies // BIS Working Papers. 2020. No 880.
23. Guo S., Kreitem J., Moser T. DLT options for CBDC // Journal of Central Banking Theory and Practice. 2024. No 13. pp. 57–88.
24. BIS. Central bank digital currencies: foundational principles and core features. 2020. [Electronic resource]. Access mode: Central bank digital currencies: foundational principles and core features (access date: 15/04/2025)

Экономические интересы Индии в Арктическом регионе: особенности позиционирования неарктической страны

Филькевич Игорь Александрович
доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры теории и истории международных отношений Российского университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы, filk66@mail.ru

В статье анализируются экономические интересы Индии в Арктическом регионе сквозь призму ее позиционирования как неарктического государства, выстраивающего самостоятельную стратегию участия в освоении и международном регулировании Арктики. Рассматривается становление арктической политики Индии, включая институциональные механизмы участия, принятие первого официального стратегического документа в 2022 г., а также вовлеченность в международные научные и экологические инициативы. Особое внимание уделено ключевым направлениям современной арктической стратегии Индии: обеспечению энергетической безопасности, диверсификации внешнеторговых логистических маршрутов и развитию научно-образовательного сотрудничества. В статье исследуется взаимодействие Индии с арктическими государствами, прежде всего с Россией, в сферах судоходства, энергетики и климатических исследований.

Ключевые слова: Арктика, Индия, арктическая политика, неарктические страны, Северный морской путь, российско-индийские отношения, международное сотрудничество, научная дипломатия, устойчивое развитие.

Введение

Активизация глобальной конкуренции за природные и транспортные ресурсы Арктики в XXI веке обусловила рост интереса к региону со стороны государств, не имеющих прямого географического присутствия в полярной зоне. Арктика постепенно утрачивает статус исключительно регионального пространства арктических стран, превращаясь в стратегическое направление внешнеэкономической и научной политики ведущих держав Европы и Глобального Юга. Одним из наиболее показательных примеров подобного «внешнего интереса» становится Индия – страна, исторически не связанная с Арктикой, но последовательно выстраивающая собственную арктическую повестку.

Формирование индийской арктической политики происходит на фоне трансформации системы международного управления регионом, где все более значимыми становятся такие аспекты, как климатическая дипломатия, устойчивое развитие, диверсификация энергетических источников и обеспечение логистической устойчивости в условиях санкционного давления и геоэкономических сдвигов. Индия, обладающая значительным политическим и экономическим потенциалом, стремится к участию в формировании международной повестки в Арктике, в первую очередь через научное сотрудничество, партнерские инициативы с арктическими государствами и использование инструментов «мягкой силы».

Особенность индийского интереса к Арктике заключается в его стратегическом и прагматичном характере: в отличие от Китая, активно инвестирующего в арктическую инфраструктуру, Индия сосредотачивается на формировании долгосрочного партнерства в научной, энергетической и климатической сферах, при этом не вступая в прямое соперничество за ресурсы региона. Это позволяет Индии позиционировать себя как ответственную неарктическую державу, придерживающуюся принципов многосторонности и уважения к суверенитету арктических государств.

Цель настоящего исследования – проанализировать экономические интересы Индии в Арктическом регионе, выявить специфику ее позиционирования и определить ключевые направления взаимодействия с основными арктическими акторами, прежде всего с Россией. Задачи статьи включают: выявление институциональных основ индийской арктической политики; рассмотрение экономических и научных мотиваций вовлеченности Индии в Арктику; анализ форматов и перспектив двустороннего и многостороннего сотрудничества; сопоставление индийской модели участия с другими неарктическими странами Азии.

Актуальность темы обусловлена необходимостью осмысления растущей роли стран Глобального Юга в формировании архитектуры международного управления Арктикой. В условиях фрагментации глобального порядка и усиления региональных блоков усилия таких держав, как Индия, приобретают важное значение не только с точки зрения международной кооперации, но и с позиций будущего распределения экономических выгод и ответственности в Арктике.

Индия в Арктике: от наблюдателя к активному участнику

Несмотря на географическую удаленность от Арктического региона, Индия демонстрирует устойчивый интерес к его политико-экономическим трансформациям, основывая свою вовлеченность на стратегических документах, научной инфраструктуре и многостороннем участии в арктических институтах. Начало формализации индийского присутствия в регионе относится к 2007 г., когда Национальный центр полярных и океанических исследований (NCPOR), на который возложены обязанности по координации полярных программ страны, организовал первую научную экспедицию на архипелаг Шпицберген. В 2008 г. Индия открыла на архипелаге в поселке Ню-Олесунн круглогодичную полярную научную станцию «Химадри», тем самым обозначив долгосрочные намерения участия в исследовательской деятельности в Арктике. Программа арктических исследований Индии в основном была сосредоточена на изменении климата, и в знак признания научного вклада страну пригласили в Совет Международного арктического научного комитета (IASC) в 2012 г. [1].

Закреплением институционального формата участия Индии в регионе стало получение в 2013 г. статуса наблюдателя при Арктическом совете – ключевой межправительственной платформе взаимодействия арктических государств и заинтересованных сторон. Как подчеркивалось в сопроводи-

тельных документах, Индия обязалась соблюдать правовой режим Конвенции ООН по морскому праву, уважать суверенные права арктических стран и участвовать в рабочих группах Совета исключительно в научных и экологических целях [2].

В 2022 г. Министерством наук о Земле Индии был представлен первый официальный арктический документ страны «Арктическая политика Индии: создание партнерства для устойчивого развития» (India's Arctic Policy: Building a Partnership for Sustainable Development). Политика страны в регионе основывается на работе на шести приоритетным направлениям. К ним в документе отнесены: (1) развитие научно-исследовательской деятельности и расширение международного сотрудничества в Арктике; (2) участие в изучении климатических изменений и их взаимосвязи с индийским муссоном и гималайской экосистемой; (3) продвижение устойчивого экономического взаимодействия, включая сотрудничество в сферах энергетики, логистики, судоходства, туризма и возобновляемых ресурсов; (4) анализ транспортных и коммуникационных возможностей, в том числе по морским и воздушным маршрутам; (5) вовлеченность в механизмы глобального управления Арктикой с соблюдением норм международного права; (6) развитие внутреннего потенциала через образование, подготовку специалистов и повышение осведомленности населения по арктической тематике [3].

В структуре внутренней арктической политики акцент сделан на расширении научного потенциала. Индийские исследовательские центры, включая NCPOR и Институт тропической метеорологии в Пуне, активно взаимодействуют с научными организациями стран Северной Европы и России, реализуя совместные климатические и криосферные программы. В рамках двустороннего сотрудничества развиваются проекты по мониторингу атмосферных и ледовых процессов, осуществляется научный обмен и координируются международные экспедиции. Особое внимание уделяется исследованию климатических взаимосвязей между Арктикой и Южной Азией, в том числе возможному влиянию арктических изменений на муссонную активность и водно-экологическую стабильность индийского субконтинента.

Таким образом, участие Индии в арктическом дискурсе опирается не на декларативные заявления, а на развитие устойчивых исследовательских механизмов и институционализированное присутствие в рамках международных организаций. Это позволяет государству формировать собственную повестку в Арктике без вступления в конфронтационные форматы и с учетом приоритетов глобального устойчивого развития.

Экономические интересы Индии в Арктике

Экономическая повестка Индии в Арктическом регионе формируется на пересечении трех ключевых направлений – энергетической безопасности, диверсификации внешнеторговых логистических маршрутов и развития научно-инновационного сотрудничества с арктическими государствами. Этот вектор является отражением не только внешнеполитических установок, но и внутренних потребностей страны в устойчивом развитии. При этом подход Индии отличается прагматичной ориентацией на долгосрочное партнерство, институциональные механизмы и минимизацию политических рисков. Россия является ключевым арктическим партнером Индии в регионе, что обусловлено как статусом России как крупнейшего арктического государства, обладающего значительными запасами природных ресурсов и логистической инфраструктурой, так и устойчивыми многолетними связями между странами в энергетической, транспортной и научной сферах. Арктическое направление постепенно занимает отдельное место в общей архитектуре индийско-российских отношений, дополняя стратегическое партнерство, развивающееся с начала 2000-х гг.

Одним из приоритетов в арктической стратегии Индии выступает обеспечение доступа к энергетическим ресурсам. С учетом роста внутренних потребностей и зависимости от импорта, индийские компании проявляют устойчивый интерес к участию в арктических проектах по добыче и экспорту углеводородов. Так, в середине 2020-х гг. обсуждалась возможность вхождения индийских инвесторов в российские проекты по производству сжиженного природного газа (СПГ) [4], включая «Ямал СПГ» и «Арктик СПГ-2», однако в сентябре 2024 г. Индия отказалась от закупок СПГ с последнего из-за риска вторичных санкций. Тем не менее, Россия остается ключевым поставщиком энергоресурсов в Индию: в мае 2025 г. импорт нефти из России достиг максимума за 10 месяцев – около 1,8 млн баррелей в день [5]; по итогам 2024-25 фискального года Россия обеспечила порядка 36% импорта сырой нефти в Индию, тогда как доля ОПЕК снизилась до 48,5% [5]. Что касается угля, в мае 2025 г. Индия импортировала 17,84 млн тонн угля, включая 1,39 млн тонн из России – максимум за два года и еще один индикатор укрепления двустороннего энергетического диалога между странами [5].

Другим важным направлением является изучение возможностей использования Арктики как альтернативного элемента мировой логистики. Участие в развитии наиболее перспективного транспортного коридора в регионе, а именно Северного морского пути (СМП), в этом контексте рассматривается как долгосрочная инвестиция в диверсификацию поставок и устойчивость внешней торговли. В условиях повышения нестабильности традиционных транспортных коридорах Индия проявляет заинтересованность в развитии транзитного потенциала СМП. В марте 2023 г. Россия и Индия проводили переговоры о возможности расширения использования СМП для грузоперевозок, включая трансарктические контейнерные линии. В рамках визита премьер-министра Н. Моди в Москву в июле 2024 г. стороны в совместном заявлении о развитии двустороннего сотрудничества подтвердили намерение расширять взаимодействие в ряде стратегических областей, включая арктическое судоходство по СМП [6, 7]. Потенциальным направлением сотрудничества двух стран может стать также судостроение, в частности неатомных ледоколов.

Дополняет экономическую линию сотрудничества активизация научных и образовательных инициатив. Развернутая в 2008 г. станция «Химадри», а также созданная в 2014 г. подводная арктическая обсерватория IndARC продолжают служить ключевыми платформами на Шпицбергене для долгосрочного мониторинга за климатическими процессами. Индия развивает двусторонние связи с научными учреждениями России, Норвегии и другими странами Арктики. Так, сотрудничество NCPOR с российским Арктическим и антарктическим научно-исследовательским институтом (ААНИИ) было институционализировано в июле 2024 г. подписанием меморандума, в рамках которого предусмотрены обмен научными данными, проведение совместных экспедиций и развитие двусторонних образовательных программ. В рамках делового и научного международного форума «Северный форум – Индия», прошедшего в Нью-Дели в марте 2025 г., также обсуждались возможности сотрудничества в Арктике в сферах образования, подготовки молодых специалистов и развития туризма [8].

Таким образом, арктическая стратегия Индии приобретает комплексный характер и охватывает не только экономику, но и сферу знаний, что усиливает устойчивость ее присутствия в регионе. Индийский подход отличается стремлением к равноправному партнерству, технологической кооперации и интеграции в существующие транспортно-энергетические схемы региона, при этом избегая конфронтационного поведения и претензий на ресурсы. Подобная модель участия укрепляет статус Индии как ответственного и прагматичного неарктического актора. Сотрудничество между Россией и Индией в Арктике принимает все более структурированный и институциональный характер. Учитывая взаимодополняемость экономических и научных интересов сторон, а также внешнеполитическую гибкость обеих держав, можно ожидать дальнейшего расширения и углубления арктического трека в рамках двусторонней повестки.

Особенности позиционирования Индии в Арктике

Характер вовлеченности Индии в арктическую повестку отличается целенаправленной осторожностью, институциональной гибкостью и акцентом на долгосрочные формы присутствия. В отличие от ряда других неарктических государств, Индия не стремится к форсированному расширению своего участия в региональных проектах и избегает стратегий прямой ресурсной экспансии [9]. Такой подход определяет ее позиционирование как умеренного и прагматичного актора, стремящегося к интеграции в существующую архитектуру управления Арктикой, не нарушая интересов арктических стран.

Во-первых, в отличие от Китая, активно продвигающего концепцию «Полярного шелкового пути» и инвестирующего в арктическую инфраструктуру, Индия делает ставку на научно-исследовательское и климатическое взаимодействие. Этот вектор позволяет Индии выстраивать отношения с арктическими государствами на основе доверия и совместной работы в глобально значимых сферах, избегая политизации арктического дискурса. Присутствие Индии в Арктическом совете в качестве наблюдателя, участие в научных коалициях, развитие арктической дипломатии через диалог с Россией и странами Северной Европы – все это указывает на стремление сохранить статус нейтрального и конструктивного участника регионального взаимодействия.

Во-вторых, особенностью индийской модели является приоритет многостороннего сотрудничества в рамках международного права. Официальная арктическая политика подчеркивает приверженность положениям Конвенции ООН по морскому праву, поддерживает идеи устойчивого развития и заявляет о готовности вносить вклад в глобальное управление регионами за пределами национальной юрисдикции. При этом Индия избегает участия в конфронтационных форматах или альянсах, способных де-

стабилизировать баланс интересов в Арктике. Сохранение открытой позиции и опора на принципы многосторонности обеспечивают Индии гибкость и высокую степень адаптивности в условиях трансформирующегося арктического порядка.

В-третьих, индийская политика в Арктике отличается тесной связью с внутренними приоритетами устойчивого развития. Исследования взаимосвязей между климатическими изменениями в высоких широтах и муссонной активностью в Южной Азии, а также участие в программах мониторинга криосферных процессов служат не только международным целям, но и задачам национального планирования в сфере сельского хозяйства, водных ресурсов и предотвращения природных рисков. Таким образом, участие Индии в Арктике не рассматривается как самоцель, а вписывается в более широкую стратегию климатической и продовольственной безопасности.

Наконец, сравнение с другими неарктическими странами, такими как Южная Корея, Япония или Франция, позволяет выделить особенность индийского подхода: сдержанность в заявлениях, последовательность в действиях и акцент на симметричное партнерство. Если Южная Корея сосредотачивается на судостроении и технологиях, а Япония – на энергетике и логистике, то Индия выстраивает свою стратегию через усиление экспертного и научного потенциала, демонстрируя, что участие в Арктике возможно и без вложений в тяжелую инфраструктуру или борьбу за доступ к ресурсам.

Таким образом, специфика позиционирования Индии в Арктическом регионе определяется комбинацией умеренного политического курса, акцента на науку и образование, соблюдения норм международного права и стремления к ненавязчивому, но устойчивому присутствию в регионе. Такая стратегия обеспечивает Индии надежную репутацию и создает основу для дальнейшего расширения роли в арктических делах без риска геополитической конфронтации.

Заключение

Растущая вовлеченность Индии в арктическую повестку свидетельствует о смещении глобального интереса к высокоширотным пространствам и расширении круга участников международного взаимодействия в регионе. Хотя Арктика долгое время воспринималась как исключительная зона ответственности прибрежных арктических государств, современная практика показывает, что дальнейшее устойчивое управление этим пространством уже невозможно без участия крупных неарктических акторов, обладающих значительным научным, технологическим и экономическим потенциалами.

В условиях трансформации международных форматов и фрагментации глобального порядка, действия таких стран, как Индия, приобретают значение не только в контексте их прямых интересов, но и как элемент стабилизации международного режима взаимодействия в Арктике.

Формирование новых линий партнерства, развитие трансрегиональных инициатив, участие в исследовательских программах и выстраивание гибкой логистической архитектуры позволяют воспринимать вовлеченность Индии как часть более широких процессов эволюции глобального управления за пределами традиционного западного ядра. В настоящее время закладываются основы Большого евразийского партнерства, которое будет осуществляться в различных форматах разноскоростной интеграции и двустороннего взаимодействия стран [10].

В этом контексте интерес представляет дальнейшее развитие подходов к включению стран Глобального Юга в международные институты управления Арктикой. Индийский опыт демонстрирует потенциал неарктических государств к формированию осмысленных и институционально устойчивых стратегий, ориентированных не только на ресурсы или транспорт, но и на знания, трансфер технологий, климатическую адаптацию и дипломатическое посредничество.

Арктика как зона будущего экономического роста, научного наблюдения и политической ответственности все в большей степени превращается в поле перекрестного взаимодействия различных групп государств. Именно в этом аспекте особую актуальность приобретает исследование неарктического участия как механизма балансировки интересов, а также как отражения новых центров инициатив в глобальной экономике и международных отношениях.

Литература

1. Зайков, К. С. Арктическая политика Индии: исторический контекст / К. С. Зайков, Д. Бхагват // Арктика и Север. – 2022. – № 48. – С. 261-274. – DOI 10.37482/issn2221-2698.2022.48.261.

2. Kiruna Declaration 2013 // Arctic Council : офиц. сайт. – URL: https://oaarchive.arctic-council.org/server/api/core/bitstreams/b7567462-73f5-49f7-be0c-9c0855399142/content (дата обращения: 17.06.2025).

3. India’s Arctic Policy: Building a Partnership for Sustainable Development. 2022 // Ministry of Earth Sciences, Government of India : офиц. сайт. – URL: https://www.moes.gov.in/sites/default/files/2022-03/compressed-SINGLE-PAGE-ENGLISH.pdf (дата обращения: 17.06.2025).

4. Russia and India set to deepen trade and investment in Arctic energy // High North News : сайт. – URL: https://www.highnorthnews.com/en/russia-and-india-set-deepen-trade-and-investment-arctic-energy (дата обращения: 17.06.2025).

5. Reuters : офиц. сайт информационного агентства. – URL: https://www.reuters.com/ (дата обращения: 17.06.2025).

6. Индия рассматривает потенциал Северного морского пути // Российский совет по международным делам (РСМД) : офиц. сайт. – URL: https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/interview/indiya-rassmatrivaet-potentsial-severnogo-morskogo-puti/ (дата обращения: 17.06.2025).

7. Совместное заявление лидеров Российской Федерации и Республики Индии о развитии стратегических направлений российско-индийского экономического сотрудничества до 2030 года // Сайт Президента России. – URL: http://www.kremlin.ru/supplement/6169 (дата обращения: 17.06.2025).

8. РФ и Индия подписали пять соглашений в сфере арктического сотрудничества // ТАСС : информационное агентство. – URL: https://tass.ru/obschestvo/23504451 (дата обращения: 17.06.2025).

9. Вопиловский С. С. Зарубежные экономические партнtры России в Арктической зоне // Арктика и Север. – 2022. – № 46. – С. 33–50. – DOI: 10.37482/issn2221-2698.2022.46.33.

10. Филькевич И. А., Мамедов З. Ф., Губадова А. А., Мамедова С. К. Приоритеты экономического сотрудничества России и Азербайджана в условиях глобальной турбулентности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Международные отношения. – 2024. – Т. 24. – № 2. – С. 192–203. https://doi.org/10.22363/2313-0660-2024-24-2-192-203

India's Economic Interests in the Arctic Region: Peculiarities of Positioning of a Non-Arctic State

Filkevich I.A.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

The article examines India’s economic interests in the Arctic region through the lens of its positioning as a non-Arctic state pursuing an independent strategy for engagement in Arctic development and international governance. It explores the evolution of India’s Arctic policy, including institutional mechanisms of participation, the adoption of its first official strategic document in 2022, and its involvement in international scientific and environmental initiatives. Particular attention is paid to key areas of India’s current Arctic strategy: ensuring energy security, diversifying foreign trade logistics routes, and fostering scientific and educational cooperation. The article analyzes India’s interaction with Arctic states, primarily Russia, in the fields of shipping, energy, and climate research. It concludes that India aims to establish a pragmatic model of presence in the region, based on the principles of multilateralism, international law, and scientific collaboration, while refraining from resource claims or political confrontation.

Keywords**:** Arctic, India, Arctic policy, non-Arctic countries, Northern Sea Route, Russia-India relations, international cooperation, science diplomacy, sustainable development.

References

1. Zaikov, K. S., Bhagwat, D. India’s Arctic Policy: Historical Context / K. S. Zaikov, D. Bhagwat // Arctic and North. – 2022. – No. 48. – P. 261–274. – DOI 10.37482/issn2221-2698.2022.48.261.
2. Kiruna Declaration 2013 // Arctic Council: official website. – URL: https://oaarchive.arctic-council.org/server/api/core/bitstreams/b7567462-73f5-49f7-be0c-9c0855399142/content (accessed: 17.06.2025).
3. India’s Arctic Policy: Building a Partnership for Sustainable Development. 2022 // Ministry of Earth Sciences, Government of India: official website. – URL: https://www.moes.gov.in/sites/default/files/2022-03/compressed-SINGLE-PAGE-ENGLISH.pdf (accessed: 17.06.2025).
4. Russia and India set to deepen trade and investment in Arctic energy // High North News: website. – URL: https://www.highnorthnews.com/en/russia-and-india-set-deepen-trade-and-investment-arctic-energy (accessed: 17.06.2025).
5. Reuters: official news agency website. – URL: https://www.reuters.com/ (accessed: 17.06.2025).
6. India Considers the Potential of the Northern Sea Route // Russian International Affairs Council (RIAC): official website. – URL: https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/interview/indiya-rassmatrivaet-potentsial-severnogo-morskogo-puti/
7. Joint Statement by the Leaders of the Russian Federation and the Republic of India on the Development of Strategic Areas of Russian-Indian Economic Cooperation until 2030 // President of Russia website. – URL: http://www.kremlin.ru/supplement/6169 (accessed: 17.06.2025).
8. Russia and India Signed Five Agreements in the Field of Arctic Cooperation // TASS: news agency. – URL: https://tass.ru/obschestvo/23504451 (accessed: 17.06.2025).
9. Vopilovsky, S. S. Foreign Economic Partners of Russia in the Arctic Zone / S. S. Vopilovsky // Arctic and North. – 2022. – No. 46. – P. 33–50.

Прорывные направления глобального технологического развития: мировой рынок искусственного интеллекта вещей (AIoT)

Щербаков Геннадий Анатольевич
доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве РФ, g.shcherbakov@mail.ru

Рынок искусственного интеллекта вещей демонстрирует экспоненциальный рост, обусловленный стремлением организаций к эффективному использованию данных, генерируемых подключенными устройствами в режиме реального времени. В этой технологии Интернет вещей и искусственный интеллект объединяются в единый комплекс, при котором алгоритмы искусственного интеллекта оценивают данные с сетевых устройств, чтобы ускорить принятие более разумных и автономных решений. Растущая потребность в автоматизации, в интеллектуальной инфраструктуре, в аналитике, проводимой в реальном времени, стимулирует расширение применения AIoT в различных секторах, включая производство, здравоохранение, транспорт, розничную торговлю и энергетику. В настоящей статье рассмотрены текущее состояние и перспективы развития мирового рынка искусственного интеллекта вещей, также представлена оценка концепции AIoT как синергетического взаимодействия сетевых алгоритмов и сенсоров для принятия автономных решений.

Ключевые слова: глобальное хозяйство, мировое производство, производственные процессы; искусственный интеллект; Интернет вещей; рынок искусственного интеллекта вещей; AIoT

Введение

Рост потребности в автоматизации, развертывании интеллектуальной инфраструктуры и осуществлении аналитики в реальном времени стимулирует расширение областей применения технологий искусственного интеллекта и интернета вещей (AIoT). Данная тенденция охватывает такие ключевые отрасли, как производство, здравоохранение, транспорт, розничная торговля и энергетика [1].

Организации из различных отраслей промышленности стимулируют расширение рынка, поскольку интеллектуальные технологии становятся все более важными в производстве и здравоохранении, наряду с автомобилестроением, «умными городами», розничной торговлей и логистикой [2;3]. Рынок решений на базе искусственного интеллекта и интернета вещей демонстрирует устойчивый рост, обусловленный интеграцией технологий машинного обучения, глубокого обучения, передовых вычислительных систем, обработки естественного языка и компьютерного зрения [4;5]. Это позволяет устройствам интернета вещей осуществлять переход от функции сбора и передачи данных к более продвинутым операциям, включая анализ и принятие решений в реальном времени.

В число наиболее значимых участников мирового рынка системной интеграции промышленной робототехники входят следующие компании: Aispeech, ALCES, Ceva, Deep Vision, Gopher Protocol, «Google LLC, IBM Corporation, Intel, Micron Technology, Microsoft, Oracle, PTC, Salesforce, Inc., SAP SE, SAS Institute, Inc., ShiftPixy Inc., Softweb Solutions Inc., Thingstel Tech Solutions India Pvt Ltd.» [6]. Увеличение инвестиций в интеллектуальные системы и акцент на цифровую трансформацию делают AIoT ключевым элементом будущих взаимосвязанных и самоуправляемых экосистем.

Результаты исследования

Обзор рынка искусственного интеллекта вещей.

Пандемия COVID-19 существенно повлияла на развитие AIoT. Потребность в бесконтактных и удаленных решениях ускорила внедрение AIoT в сфере здравоохранения и увеличила инвестиции в исследования и разработки. Кроме того, носимые устройства на базе AIoT используются для мониторинга жизненно важных показателей пациентов, а чат-боты на базе искусственного интеллекта внедряются в виртуальную медицинскую помощь для облегчения удаленного взаимодействия. Во время эпидемии коронавируса по всему миру были развернуты носимые устройства на базе систем AIoT для мониторинга симптомов, связанных с COVID-19. Таким образом, AIoT изменила правила игры в области профилактики пандемий и борьбы с ними, поскольку ускорила развитие современной интеллектуальной медицины, такой как дистанционный скрининг, интеллектуальная диагностика и дистанционная интенсивная терапия. Более того, пандемия также привела к разработке новых приложений. Во время пандемии AIoT использовался для разработки решений для отслеживания распространения вирусов, управления карантином и обеспечения поставок продовольствия и воды. В целом, пандемия оказала положительное влияние на разработку и внедрение AIoT [7].

В настоящее время рост рынка AIoT в значительной степени зависит от вклада как автомобильной, так и транспортной отраслей. Что касается подключенных транспортных средств и электромобилей (EVS), то AIoT незаменим во всей системе взаимодействия между транспортным средством и инфраструктурой для минимизации аварий, оптимизации маршрутов и повышения удобства пассажиров. Также индустрия здравоохранения усиливает дистанционный мониторинг пациентов с помощью AIoT, а также использует AIoT для улучшения медицинской визуализации при разработке индивидуальных планов лечения и поиске новых лекарств [8-10].

В стадии развития находятся технологии «умных городов», и решения AIoT являются их неотъемлемой частью. Области, в которых AIoT может оптимизировать эффективность, - это интеллектуальное управление дорожным движением, интеллектуальные энергосистемы, подключенная общественная инфраструктура. Растет объем государственных и муниципальных инвестиций в городские решения, основанные на AIoT, направленные на обеспечение устойчивости и предоставление более качественных государственных услуг, что создает значительные возможности для бизнеса.

«Объем рынка AIoT составил в 2024 году 171,45 млн долл. США и, по

прогнозам, увеличится с 225,89 млн долл. в 2025 году до примерно 2701,74 млн долл. к 2034 году, расширяясь с темпом роста 31,75% с 2025 по 2034 год. Рост рынка обусловлен увеличением спроса на интеллектуальную автоматизацию, аналитику данных в реальном времени и интеллектуальную инфраструктуру в различных отраслях» [11] (рис. 1).

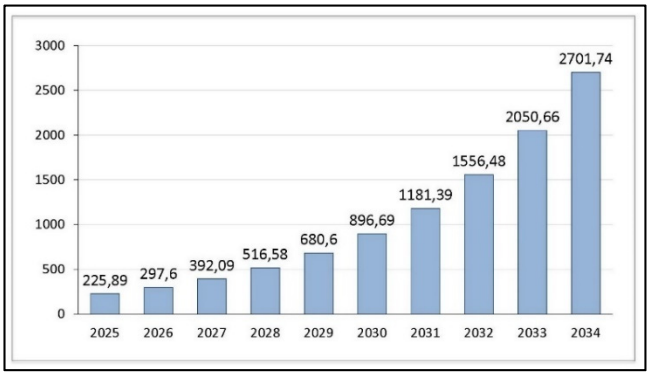


Рисунок 1. Динамика рынка AIoT, 2025-2034 гг., млн долл. США. Источник: [11].

Рост рынка AIoT обусловлен несколькими ключевыми факторами.

Во-первых, спрос на технологии AIoT обусловден способностью искусственного интеллекта обрабатывать и анализировать в режиме реального времени растущий объем данных, сгенерированных огромным количеством подключенных устройств. Согласно данным Международного союза электросвязи (International Telecommunication Union, ITU), в 2020 году в мире насчитывалось 8,74 млрд. устройств, включенных в систему Интернета вещей, и к 2030 году их количество достигнет 15,14 млрд. единиц [12]. Подобное экспоненциальное расширение подключенных устройств создает надежный экономический фундамент развития технологий искусственного интеллекта в части повышения их эффективности и функциональности.

Во-вторых, рост популярности технологий AIoT обеспечивается расширяющимся внедрением автономных систем, способных выполнять сложные задачи без участия человека. Подобные системы, позволяющие оптимизировать операции, повышать производительность, минимизировать влияние человеческого фактора, уже сейчас становятся неотъемлемой частью современных производственных и сервисных процессов.

В-третьих, такие отрасли, как производство, здравоохранение, автомобильное и сельское хозяйство, все чаще используют AIoT для повышения эффективности эксплуатации, снижения затрат и создания более умных, более автономных систем. Например, в производстве мощное предсказательное обслуживание на основе AIoT помогает сократить время простоя и повысить эффективность производства [13-15]. Кроме того, инициативы по предложению по продвижению проектов Smart City и интеграции искусственного интеллекта в критическую инфраструктуру еще больше ускоряют уровень принятия AIoT.

Ограничения рынка искусственного интеллекта вещей.

Одним из основных препятствий для внедрения решений на основе искусственного интеллекта интернета вещей является их высокая цена. Первоначальные капиталовложения в проекты, реализующие концепцию AIoT, предполагают создание облачной инфраструктуры, приобретение сенсоров, периферийных платформ для вычислений и разработку моделей машинного обучения, что зачастую становится довольно затратным для компаний.

Другая заметная проблема связана с интеграцией AIoT-технологий в существующую производственную инфраструктуру организаций. Для обеспечения эффективности работы устройств, оснащённых искусственным интеллектом, технологиями интернета вещей, облачными вычислениями и аналитическими платформами, необходимо обеспечить их полную совместимость.

Последнее ограничение автоматически обнажает проблемы недостатка технологических решений и отсутствия необходимых технологических стандартов. Отсутствие стандартного протокола или технологий совместимости может привести к невозможности внедрения или предоставления AIoT эффективного сервиса [16].

Также заметной проблемой выступает острый дефицит квалифицированных специалистов. В условиях динамично развивающегося рынка и растущих требований к профессиональным компетенциям, дефицит кадров становится одним из ключевых факторов, влияющих на эффективность и устойчивость функционирования организаций в рассматриваемой сфере.

Кроме того, интеграция устройств искусственного интеллекта и интернета вещей вызывает серьезные опасения по поводу безопасности и конфиденциальности. Системы AIoT собирают и анализируют огромные объемы данных, включая личную и конфиденциальную информацию, что делает их потенциальными объектами кибератак. Обеспечение конфиденциальности данных, защита от несанкционированного доступа и поддержание безопасности сетей AIoT являются важнейшими задачами, стоящими перед рынком [7].

Региональный обзор рынка искусственного интеллекта вещей.

В 2024 году на рынке систем искусственного интеллекта (AIoT) доминировала Северная Америк, завоевавшая наибольшую долю (43%) благодаря хорошо развитой технологической инфраструктуре. Регион является эпицентром технологических инноваций, где базируются ведущие компании, активно разрабатывающие технологии искусственного интеллекта и Интернета вещей. Государственное финансирование производства передовых технологий искусственного интеллекта и чипов обеспечивает бесперебойные поставки компонентов.

В Соединённых Штатах Америки объём рынка искусственного интеллекта вещей в 2024 году достиг значимой отметки в 53,08 млн долл. США. Прогнозируется, что к 2034 году этот показатель значительно возрастёт до 853,06 млн долл., демонстрируя впечатляющий среднегодовой темп роста в 31,99% [11] (рис. 2). Данный тренд свидетельствует о стремительном развитии и расширении экосистемы AIoT, что обусловлено интеграцией передовых технологий машинного обучения, сенсоров и коммуникационных протоколов в различные аспекты промышленной и бытовой инфраструктуры.

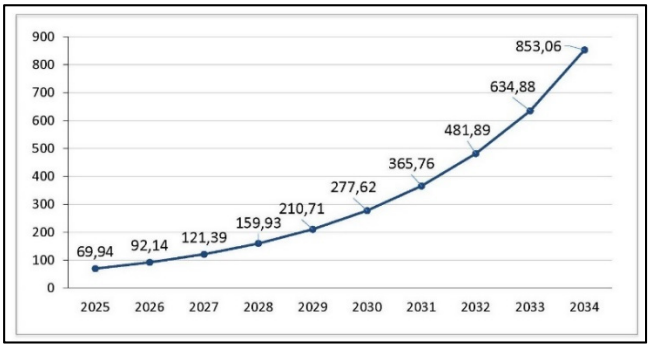


Рисунок 2. Динамика американского рынка искусственного интеллекта вещей, 2025-2034 гг., млн долл. США. Источник: [11].

На втором месте находится Европа (25%). В этом регионе рост рынка искусственного интеллекта вещей обусловлен обслуживанием транспорта, здравоохранения, жилищно-коммунального хозяйства, производства, розничной торговли и других секторов. Высокие показатели проникновения Интернета вещей наблюдаются в таких странах, как Швеция, Франция, Италия, Германия и Люксембург, а автомобильная промышленность занимает лидирующие позиции по темпам внедрения. Ожидается, что в обозримом будущем темпы экономического роста в Европе будут оставаться стабильными. Этот рост можно объяснить увеличением капиталовложений в передовые инфраструктурные решения для Интернета вещей и искусственного интеллекта. Компании региона в основном сосредоточены на проектах, охватывающих всю цепочку создания стоимости в области AIoT, таких как обеспечение экологической безопасности и защита данных. Также активно разрабатываются региональные платформы IoT, направленные на восстановление контроля, повышение безопасности и управление критически важными данными. Европейский регион предоставляет глобальный взгляд на бизнес-процессы, что способствует росту спроса на технологии AIoT.

Одновременно по темпам роста основным регионом становится Азиатско-Тихоокеанский регион, который в настоящее время занимает третье место с долей в 23% (рис. 3). В рамках обозримого временного горизонта в АТР прогнозируется экспоненциальный рост внедрения искусственного интеллекта. Ведущую роль в этом процессе будут играть такие ключевые экономические акторы, как Китай, Индия и Япония, которые обладают значительными инновационными и технологическими ресурсами, необходимыми для стимулирования регионального рынка AIoT. Анализируя факторы, способствующие указанному росту, можно выделить несколько ключевых аспектов. Во-первых, повсеместное распространение Интернета и

мобильных технологий в регионе обеспечивает необходимую инфраструктуру для интеграции AIoT-решений в повседневную жизнь и производственные процессы. Во-вторых, высокая численность населения создает значительный потенциал для масштабирования AIoT-приложений, что в свою очередь стимулирует их разработку и внедрение. В-третьих, процветающий производственный сектор, характеризующийся высокой степенью автоматизации и цифровизации, предъявляет растущий спрос на инновационные технологии, включая искусственный интеллект и Интернет вещей.

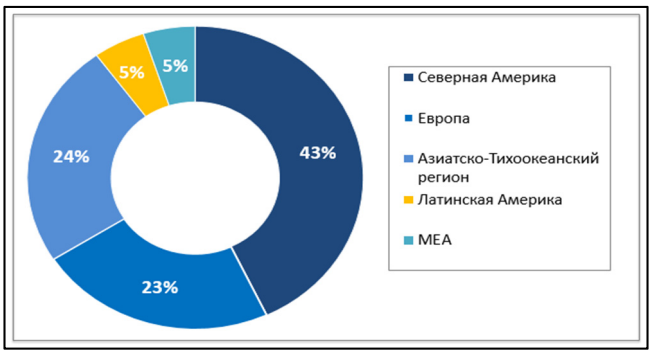


Рисунок 3. Региональное деление рынка AIoT, 2024 г., %.
Источник: [11].

Российский рынок искусственного интеллекта интернета вещей также «демонстрирует устойчивый прогресс, обусловленный внедрением передовых технологических трендов. Ключевыми направлениями развития AIoT в Российской Федерации являются интеграция систем в инфраструктуру «умных городов», развитие облачных технологий хранения данных и активное применение последних в промышленных секторах. Эксперты считают, что в ближайшие годы рынок AIoT будет смещаться в сторону периферийных вычислений, предиктивной аналитике и автономным системам» [17]. По различным оценкам, 27% отечественных предприятий внедряют искусственный интеллект в интеграции с интернетом вещей. На этом фоне в ближайшие 3–5 лет ожидается значительное ускорение темпов внедрения технологий AIoT, что обусловлено их потенциалом для оптимизации бизнес-процессов и повышения эффективности [17].

Заключение.

Концепция AIoT представляет собой инновационный симбиоз передовых технологий искусственного интеллекта с инфраструктурой Интернета вещей. Данная интеграция направлена на значительное повышение реактивности, прогнозируемости и способности к самообучению IoT-систем. Эта парадигма стремительно завоевывает ключевые позиции на рынке благодаря своей способности кардинально трансформировать традиционные бизнес-процессы и создавать новые горизонты для инноваций. В различных секторах промышленности, включая производство, здравоохранение, автомобилестроение, развитие «умных городов», розничную торговлю и логистику, интеллектуальные технологии выступают в качестве основополагающих драйверов цифровой трансформации.

Рост рынка AIoT обусловлен синергетическим эффектом от интеграции машинного обучения и глубоких нейронных сетей, применения передовых вычислительных архитектур, обработки естественного языка (NLP) и компьютерного зрения. Расширение применения устройств Интернета вещей (IoT), а также прогресс в области вычислительной мощности и алгоритмов искусственного интеллекта (AI) стимулируют рост спроса на решения в области искусственного интеллекта и Интернета вещей (AIoT). Эти решения направлены на повышение эффективности производственных процессов, улучшение качества обслуживания клиентов, снижение операционных затрат и обеспечение конкурентных преимуществ. Рынок AIoT, благодаря непрерывному развитию технологий IoT и AI, демонстрирует значительный потенциал для дальнейшего роста. Это открывает новые возможности для бизнеса и способствует модернизации различных отраслей экономики в краткосрочной перспективе.

Литература

1. Global Artificial Intelligence of Things (AIoT) Market Research Report 2024 // Valuates Reports URL: https://reports.valuates.com/market-reports/QYRE-Auto-15J5980/global-artificial-intelligence-of-things-aiot (дата обращения: 10.03.2025).

2. Stojkoska L. R., Trivodaliev K. V., A review of internet of things for smart home: Challenges and solutions // Journal of cleaner production. Vol. 140. P. 1454–1464, 2017. URL: https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2016.10.006.

3. Zaidan A. A., Zaidan B. B., Talal M., Kiah M. L. M. A review of smart home applications based on internet of things // Journal of Network and Computer Applications. Vol. 97. P. 48–65, 2017. URL: https://doi.org/10.1007/s11245-025-10218-z.

4. Di Maio A., Braun T., Samikwa E. Adaptive resource-aware split learning for internet of things // Computer Networks. 2022. Vol. 218. P. 109380. URL: https://doi.org/10.1016/J.COMNET.2022.109380.

5. Hadidi R., Cao J., Ryoo M. S., Kim H., Toward collaborative inferencing of deep neural networks on internet-of-things devices // IEEE Internet of Things Journal, vol. 7, no. 6, pp. 4950–4960, 2020. URL: https://doi:10.1109/JIOT.2020.2972000.

6. Artificial intelligence of the things market by product by application by geography Competitive landscape and forecast // Market Research Intellect. URL: https://www.marketresearchintellect.com/ru/product/artificial-intelligence-of-things-aiot-market/ (дата обращения: 12.05.2025).

7. Artificial Intelligence of Things Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Deployment, By Application, By Industry, and Regional Forecast, 2023-2030 // Fortune Business Insights URL: https://www.fortunebusinessinsights.com/artificial-intelligence-of-things-market-107836 (дата обращения: 15.02.2025).

8. Ghosh D., Chakraborty A., Law A., Artificial intelligence in internet of things // CAAI Transactions on Intelligence Technology, vol. 3, no. 4, pp. 208–218, 2018. URL: https://doi:10.1049/trit.2018.1008.

9. Nguyen D. C., Ding M., Pathirana P. N., Seneviratne A., Li J., Poor H. V. Federated learning for internet of things: A comprehensive survey // IEEE Communications Surveys & Tutorials. Vol. 23, no. 3. P. 1622–1658, 2021. URL: https://doi: 10.1109/comst.2021.3075439.

10. Zhao K., Barijough M., Gerstlauer A. Deep Things: Distributed adaptive deep learning inference on resource-constrained IoT edge clusters // IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, vol. 37, no. 11, pp. 2348–2359, 2018. URL: https://doi:10.1109/tcad.2018.2858384.

11. Artificial Intelligence of Things (AIoT) Market Size and Forecast 2025 to 2034. URL: https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-of-things-market (дата обращения: 12.01.2025).

12. Global Artificial Intelligence of Things (AIOT) market by type (software, hardware), application (Smart Home, transport system), by geographical volume and forecast // Verified Market Reports URL: https://www.verifiedmarketreports.com/ru/product/artificial-intelligence-of-things-aiot-market/ (дата обращения: 03.04.2025).

13. Zeng L., Li E., Zhou Z., Chen X. Boomerang: On-demand cooperative deep neural network inference for edge intelligence on the industrial internet of things // IEEE Network. 2019. Vol. 33, no. 5. P. 96–103. URL: https://doi.org/10.48550/arXiv.1910.05316.

14. Alazab M., Manogaran G., Shakeel P. M., Hsu C.-H. Blockchain assisted secure data sharing model for internet of things based smart industries // IEEE Transactions on Reliability, vol. 71, no. 1, pp. 348–358, 2021. URL: https:// doi.org/10.1007/s10586-024-04661-7.

15. Lăzăroiu G., Iatagan M., Ut C., Stefănescu R., Cocos M. Artificial intelligence-based decision-making algorithms, internet of things sensing networks, and deep learning-assisted smart process management in cyber-physical production systems // Electronics. 2021. Vol. 10, no. 20. P. 2497. URL: https://doi.org/10.1007/s11245-025-10218-z.

16. Global Artificial Intelligence of Things (AIoT) Market Research Report 2024 // Business Research Insights URL: https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/artificial-intelligence-of-things-aiot-solutions-market-121367 (дата обращения: 12.03.2025).

17. Прорывная синергия AIoT. Что получает бизнес от соединения искусственного интеллекта и интернета вещей // СБЕР Про URL: https://sber.pro/publication/prorivnaya-sinergiya-aiot-chto-poluchaet-biznes-ot-soedineniya-iskusstvennogo-intellekta-i-interneta-veschei/ (дата обращения: 16.06.2025).

Breakthrough trends in global technological development: the market for artificial intelligence of things (AIoT)

Shcherbakov G.A.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The artificial intelligence of things (AIoT) market is witnessing exponential growth, driven by organizations' desire to leverage data generated in real-time by connected devices. This technology combines the Internet of Things and artificial intelligence into a single complex wherein artificial intelligence algorithms evaluate data from networked devices to accelerate smarter and more autonomous decision making. The growing need for automation, smart

infrastructure, and real-time analytics is driving the increasing adoption of AIoT across various sectors including manufacturing, healthcare, transportation, retail, and energy. The artificial intelligence of things market is growing rapidly as organizations seek to leverage real-time data from connected devices. This article discusses the current state and future prospects of the global artificial intelligence of things market. It considers the concept of AIoT as a synergistic interaction of network algorithms and sensors to make autonomous decisions. The article describes the role of artificial intelligence in optimizing asset utilization, reducing transaction costs, and increasing productivity in various industries, and presents the key market growth drivers and barriers to AIoT adoption.
Keywords: global economy, world production, production processes; artificial intelligence; Internet of Things; artificial intelligence market of things; AIoT

References

1. Global Artificial Intelligence of Things (AIoT) Market Research Report 2024 // Valuates Reports URL: https://reports.valuates.com/market-reports/QYRE-Auto-15J5980/global-artificial-intelligence-of-things-aiot ((date of access: 10.03.2025). (In Eng.).
2. Stojkoska L. R., Trivodaliev K. V., A review of internet of things for smart home: Challenges and solutions // Journal of cleaner production. Vol. 140. P. 1454–1464, 2017. URL: https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2016.10.006. (In Eng.).
3. Zaidan A. A., Zaidan B. B., Talal M., Kiah M. L. M. A review of smart home applications based on internet of things // Journal of Network and Computer Applications. Vol. 97. P. 48–65, 2017. URL: https:// doi.org/10.1007/s11245-025-10218-z. (In Eng.).
4. Di Maio A., Braun T., Samikwa E. Adaptive resource-aware split learning for internet of things // Computer Networks. 2022. Vol. 218. P. 109380. URL: https://doi.org/10.1016/J.COMNET.2022.109380. (In Eng.).
5. Hadidi R., Cao J., Ryoo M. S., Kim H., Toward collaborative inferencing of deep neural networks on internet-of-things devices // IEEE Internet of Things Journal, vol. 7, no. 6, pp. 4950–4960, 2020. URL: https:// doi:10.1109/JIOT.2020.2972000. (In Eng.).
6. Artificial intelligence of the things market by product by application by geography Competitive landscape and forecast // Market Research Intellect. URL: https://www.marketresearchintellect.com/ru/product/artificial-intelligence-of-things-aiot-market/ ((date of access: 12.05.2025). (In Eng.).
7. Artificial Intelligence of Things Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Deployment, By Application, By Industry, and Regional Forecast, 2023-2030 // Fortune Business Insights URL: https://www.fortunebusinessinsights.com/artificial-intelligence-of-things-market-107836 ((date of access: 15.02.2025). (In Eng.).
8. Ghosh D., Chakraborty A., Law A., Artificial intelligence in internet of things // CAAI Transactions on Intelligence Technology, vol. 3, no. 4, pp. 208–218, 2018. URL: https://doi:10.1049/trit.2018.1008. (In Eng.).
9. Nguyen D. C., Ding M., Pathirana P. N., Seneviratne A., Li J., Poor H. V. Federated learning for internet of things: A comprehensive survey // IEEE Communications Surveys & Tutorials. Vol. 23, no. 3. P. 1622–1658, 2021. URL: https://doi: 10.1109/comst.2021.3075439. (In Eng.).
10. Zhao K., Barijough M., Gerstlauer A. Deep Things: Distributed adaptive deep learning inference on resource-constrained IoT edge clusters // IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, vol. 37, no. 11, pp. 2348–2359, 2018. URL: https:// doi:10.1109/tcad.2018.2858384. (In Eng.).
11. Artificial Intelligence of Things (AIoT) Market Size and Forecast 2025 to 2034. URL: https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-of-things-market ((date of access: 12.01.2025). (In Eng.).
12. Global Artificial Intelligence of Things (AIOT) market by type (software, hardware), application (Smart Home, transport system), by geographical volume and forecast // Verified Market Reports URL: https://www.verifiedmarketreports.com/ru/product/artificial-intelligence-of-things-aiot-market/ ((date of access: 03.04.2025). (In Eng.).
13. Zeng L., Li E., Zhou Z., Chen X. Boomerang: On-demand cooperative deep neural network inference for edge intelligence on the industrial internet of things // IEEE Network. 2019. Vol. 33, no. 5. P. 96–103. URL: https://doi.org/10.48550/arXiv.1910.05316. (In Eng.).
14. Alazab M., Manogaran G., Shakeel P. M., Hsu C.-H. Blockchain assisted secure data sharing model for internet of things based smart industries // IEEE Transactions on Reliability, vol. 71, no. 1, pp. 348–358, 2021. URL: https:// doi.org/10.1007/s10586-024-04661-7. (In Eng.).
15. Lăzăroiu G., Iatagan M., Ut C., Stefănescu R., Cocos M. Artificial intelligence-based decision-making algorithms, internet of things sensing networks, and deep learning-assisted smart process management in cyber-physical production systems // Electronics. 2021. Vol. 10, no. 20. P. 2497. URL: https://doi.org/10.1007/s11245-025-10218-z. (In Eng.).
16. Global Artificial Intelligence of Things (AIoT) Market Research Report 2024 // Business Research Insights URL: https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/artificial-intelligence-of-things-aiot-solutions-market-121367 ((date of access: 12.03.2025). (In Eng.).
17. Breakthrough AIoT synergy. What a business gets from combining artificial intelligence and the Internet of Things // SBER Pro URL: https://sber.pro/publication/prorivnaya-sinergiya-aiot-chto-poluchaet-biznes-ot-soedineniya-iskusstvennogo-intellekta-i-interneta-veschei / (date of access: 16.06.2025). (In Russ.).

Зелёное финансирование и устойчивое развитие: международный опыт и путь Китая

Юхао Гу
аспирант, Международный институт менеджмента и бизнеса,
yuhaogu1128@163.com

Руйи Цзэн
аспирант, Международный институт менеджмента и бизнеса,
m18783530672@163.com

Нин Ян
аспирант, Международный институт менеджмента и бизнеса,
yangningphd@imb.by

Сяньпэн Ван
аспирант, Международный институт менеджмента и бизнеса,
wxpxueshu_phd@163.com

Зелёное финансирование служит важнейшим звеном в достижении целей устойчивого развития. В данном исследовании рассматривается механизм, посредством которого зелёное финансирование способствует достижению этих целей, интегрируя международный опыт и китайскую практику. В исследовании рассматривается роль зеленого финансирования в решении экологических проблем и согласовании финансовых ресурсов с устойчивым развитием, опираясь на теоретические основы и практические примеры из мирового и китайского контекста. Существуют заметные проблемы, включая неравномерное распределение капитала, что затрудняет доступ малых и средних предприятий к зеленому финансированию. Для решения этих проблем в исследовании предлагается «трехмерная структура сотрудничества», которая включает унификацию правил раскрытия информации ESG, внедрение инновационных механизмов распределения рисков и содействие взаимному признанию зеленых облигаций между Китаем и ЕС. Такая структура направлена на устранение узких мест в финансировании и усиление синергии между зеленым финансированием и устойчивым развитием, предлагая идеи как для теоретического развития, так и для практического применения.

Ключевые слова: зеленое финансирование, устойчивое развитие, зелёные облигации, финансирование малых и средних предприятий

Introduction

In 2025, the dual pressures of the global energy crisis and the intensification of climate warming will make green transformation a core issue for the sustainable economic development of all countries. To achieve the temperature control targets set by the Paris Agreement, continuous and large-scale global capital investment is needed. World Bank data shows that the annual required funds amount to as much as 3.5 trillion US dollars, while the gap in green investment in developing countries has reached 2.1 trillion US dollars[1]. The contradiction between supply and demand of funds is particularly prominent. As the world's largest carbon emitter, China has made remarkable progress in the field of green finance - with the scale of green finance exceeding 30 trillion yuan by 2024[2]. However, the shortcoming in the efficiency of capital allocation cannot be ignored: 60% of green credit flows to large state-owned enterprises, while the financing cost for small and medium-sized environmental protection enterprises is as high as 8.5%. Against this backdrop, how to explore the collaborative path between green finance and sustainable development goals by drawing on international experience and integrating China's practice has become an important issue that needs to be urgently addressed.

From a theoretical perspective, the regulatory effect of green finance on environmental externalities has long drawn attention from the academic community. Pigou (1920) proposed the classic theory of correcting environmental externalities through taxation or subsidies[3], providing an early ideological foundation for the design of green financial tools. Stiglitz (1988) further pointed out that the financial market can incorporate environmental costs into the corporate decision-making framework through the pricing mechanism of green credit, thereby internalizing externalities[4]. This theory has been verified in practice. For instance, the "Green Credit Interest Rate Discount" policy implemented by Industrial and Commercial Bank of China (2023) directly increased the emission reduction of enterprises by 22% through an average interest rate reduction of 1.2 percentage points, demonstrating the guiding role of financial tools in environmental behavior. Meanwhile, the multi-objective synergy concept of the Sustainable Development Goals (SDGs) proposed by Sachs (2015) provides a more systematic framework for the development of green finance[5]. The EU's "Sustainable Finance Classification Scheme" (SFDR) is a practical model of this concept[6]. It requires green bond issuers to clearly disclose their contribution to specific goals such as SDG7 (Clean Energy) and SDG13 (Climate Action), making the alignment of financial resources with sustainable development goals more precise.

The international community has accumulated rich experience in the practice of green finance, but also exposed many problems. Since the World Bank issued its first green bond in 2008, it has raised over 13 billion US dollars in total, supporting 91 green projects worldwide. Among them, India's renewable energy projects saw their power generation costs drop by 18% after financing through green bonds, demonstrating the role of green finance in promoting the application of technology. However, the emergence of the "greenwashing" phenomenon has also raised concerns. Some criticisms point out that the actual emission reduction effect of some green bonds is far lower than expected. For instance, in the green bonds issued by a certain European bank, 30% of the funds were directed to inefficient energy-saving projects, which goes against the original intention of green finance.

The policy tools of different countries also show differentiated characteristics. The United States has promoted wind power investment through the "Production Tax Credit" (PTC), with a subsidy of 0.02 US dollars per kilowatt-hour. Although this policy has stimulated the development of the industry, it has also led to a relatively high degree of subsidy dependence. The "ecological tax reform" initiated in Germany in 1999, while increasing energy efficiency by 25%, led to a 12% rise in industrial electricity prices, reflecting the cost balance challenge in policy implementation. China's exploration reflects the characteristics of the transitional period. The "Green Finance Reform and Innovation Pilot Zone" launched in 2017 has reduced the non-performing rate of green credit from 1.8% to 0.9% through measures such as local government credit enhancement. However, the problem of unbalanced regional development still exists - the coverage rate of the pilot in Zhejiang is 70%, while in Xinjiang it is only 35%. This difference provides multiple references for the formulation of national policies. This study focuses on the following research questions: How to address the challenges in green finance development such as uneven capital allocation efficiency, difficulties for small and medium-sized enterprises in

accessing green financing, and insufficient synergy between green finance and sustainable development goals, by integrating international experiences and China's practices? What specific mechanisms can be constructed to enhance the role of green finance in supporting sustainable development?

The research methods adopted in this study include: integrating theoretical analysis with practical case studies, drawing on theoretical foundations such as Pigou's theory of correcting environmental externalities and Stiglitz's theory of financial market pricing mechanisms, and combining practical cases from global and Chinese contexts (including international cases like the World Bank's green bond practice, the EU's SFDR, and China's Green Finance Reform and Innovation Pilot Zone); using comparative analysis to explore the differences and enlightenments of green finance policies and tools in different countries and regions; and finally, proposing a "three-dimensional collaborative framework" through inductive reasoning based on the analysis of problems and experiences.

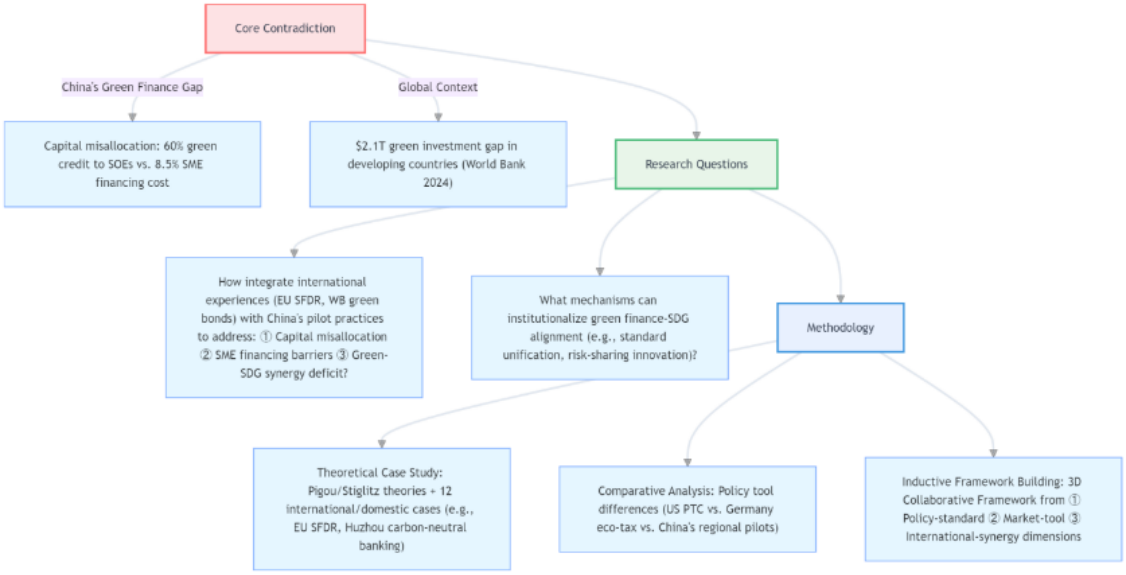


Figure1.Research Questions and Methodology for Green Finance and Sustainable Development Study

Current Situation and Challenges of Green Finance Development in China

Core Progress

Since the "dual carbon" goals were proposed in 2020, China has established a green finance policy system centered on "three major functions and five pillars", covering multiple fields such as green credit, bonds, and insurance. Moreover, in 2025, the "Green Finance Development Plan (2021-2030)" clearly defined "three major functions" (resource allocation, risk management, and market pricing) and "five pillars" (standard system, product innovation, incentive mechanism, infrastructure, and international cooperation). After the policy was proposed, the People's Bank of China launched the "Carbon Emission Reduction Support Tool", providing low-cost funds to financial institutions and driving a carbon reduction of 420 million tons by 2024. Moreover, in 2025, the People's Bank of China updated the "Catalogue of Green Finance Support Projects", incorporating emerging fields such as hydrogen energy and carbon capture into the scope of support and broadening the business boundaries. International standard synergy acceleration: Reached the "China-Eu Common Classification Catalogue for Sustainable Finance" and the "Multilateral Common Classification Catalogue for Sustainable Finance" with the European Union, Singapore, etc., promoting cross-border flows of green capital. For instance, the China-Singapore Green Finance Working Group meeting explored a mutual recognition mechanism for green bonds and promoted international investors' participation in China's green bond market. The region has made breakthroughs in the pilot program of transition finance: Hebei Province has issued guidelines for transition finance in the steel industry, clearly supporting steel enterprises to reduce carbon emissions throughout the entire industrial chain. By the end of the first quarter of 2025, 15.8 billion yuan of transition loans have been implemented, with interest rates 5 to 150 basis points lower than those of ordinary loans. The pilot regions across the country have cumulatively implemented over 42.5 billion yuan in transformation loans, covering the equipment renewal needs of high-carbon industries.

The scale of China's green finance market and product innovation are at the leading position internationally. The scale of green loans and bonds is huge: By the end of the first quarter of 2025, the balance of green loans exceeded 40 trillion yuan, ranking first in the world. From January to February 2025, a total of 133.6 billion yuan of green bonds were issued, a year-on-year increase of 2.42 times. Among them, carbon neutrality bonds accounted for 16.73%, and the issuance amount of green financial bonds exceeded 60%. The outstanding scale of green bonds has reached 2.1 trillion yuan, with 80% of them invested in climate mitigation areas. The balance of green credit rose from 9 trillion yuan in 2015 to 25 trillion yuan in 2024, accounting for 12% of the total credit balance. The issuance volume of green bonds has ranked first globally for five consecutive years. In 2024, the issuance scale will reach 850 billion yuan, with carbon-neutral bonds accounting for 35%.

Notably, the industry distribution of green credit reflects the optimization of capital flow toward low-carbon sectors. As shown in Table 2, the proportion of green credit allocated to the transportation industry increased from 25% in 2015 to 30% in 2024, which is closely linked to the support of green finance for new energy vehicles, green railways, and other low-carbon transportation projects. A multi-dimensional analysis of textual evidence on the effectiveness of green and low-carbon transportation development confirms that such capital input has significantly promoted the electrification of urban public transport and the popularization of new energy logistics vehicles, with the carbon emission intensity of the transportation sector decreasing by 19% from 2015 to 2024[8].

In terms of insurance and derivatives, the premium income of green insurance reached 229.7 billion yuan in 2023, with a cumulative coverage of 709 trillion yuan. The products covered new energy vehicle insurance, green building insurance, carbon emission reduction compensation insurance, etc. For instance,green building insurance not only covers risks related to energy-saving building materials and low-carbon construction technologies but also supports innovations in environmentally friendly building materials. Research on non-metallic fiber applications in building material protection shows that such materials can reduce the consumption of high-carbon raw materials by 23% while improving building durability, demonstrating significant environmental and economic benefits[9]. This aligns with the direction of green finance in supporting material innovation for sustainable construction.Tokyo Marine Nichido has launched a "Carbon Emission Reduction Compensation Special Insurance" to provide risk protection for hydrogen energy truck transportation by logistics enterprises. Dajia Insurance has established a new energy infrastructure fund and implemented commercial and industrial distributed photovoltaic projects. The local practice has also achieved remarkable results. Sichuan Province has innovated the "Water-saving Loan", providing low-cost financing for water-saving projects through government-bank collaboration. Ya 'an piloted the distribution of 338 million yuan to support 23 projects, and in 2024, 40 water-saving projects across the province will receive 692 million yuan in financing. In 2024, 569 million yuan of "water-saving loans" will be issued in Yancheng, Jiangsu Province, benefiting 20 high-water-consuming enterprises. Sichuan Province has issued the "Work Plan for the Innovative Development of Green Finance (2024-2026)", promoting Chengdu's application to establish a national-level green finance reform pilot zone and exploring the "green + inclusive + science and technology innovation" model. Zhejiang, Jiangsu and other places have promoted "water-saving loans", supporting the water-saving

industry through measures such as water rights pledge and preferential interest rates. The cross-border capital flow mechanism has been continuously optimized. China has participated in the International Sustainable Finance Platform (IPSF), promoted the coverage of the Multilateral Common Classification of Sustainable Finance to more countries, and reduced the green financing costs for developing countries. In 2024, the mutual recognition mechanism for green bonds between China and Singapore will be launched to facilitate cross-border green investment.

The inclusion of Table 1 and Table 2 below is intended to provide empirical support for the above analysis of core progress. Table 1 quantifies the global landscape of green bond issuance and regional distribution from 2020 to 2024, visually demonstrating the accelerating growth momentum of green finance in the Asia-Pacific region, particularly China's rising influence in the global market. Table 2, on the other hand, tracks the growth trajectory and industry allocation of China's green credit balance over the decade, clearly reflecting the expansion of green financial scale and the optimization of capital flow direction toward low-carbon sectors. These two tables, with their structured data and clear sources, not only consolidate the validity of the progress summarized above but also lay a data foundation for the subsequent analysis of bottlenecks and policy recommendations, ensuring the rigor and traceability of the research.

Table 1: Global Green Bond Issuance Scale and Regional Distribution (2020-2024) (Unit: Billion USD)

Year	Global Total	Europe	North America	Asia-Pacific	Other Regions	Renewable Energy Proportion
2020	267	128	75	54	10	42%
2021	357	156	92	89	20	43%
2022	461	189	110	132	30	44%
2023	583	220	135	198	30	45%
2024	692	245	150	267	30	45%
Source: World Bank (2024) Global Green Bond Report						

Table 2
Growth and Industry Distribution of China's Green Credit Balance (2015-2024)

Year	Green Credit Balance (Trillion Yuan)	Proportion of Total Credit	Energy Industry Proportion	Transportation Proportion	Energy Conservation and Environmental Protection Proportion
2015	9.0	7.5%	45%	25%	15%
2020	16.3	9.8%	40%	28%	18%
2024	25.0	12.0%	35%	30%	20%
Source: People's Bank of China (2025) China Green Finance Development Report					

Main Bottlenecks

At present, the development of green finance is confronted with multiple challenges and requires breakthroughs from multiple dimensions such as standard adaptation, market mechanisms, information disclosure and international collaboration. At the standard level, the current system has a significant gap in support for high-carbon industries. Eight high-carbon industries, including power and steel, contribute 75% of the country's carbon emissions. However, their demands for low-carbon transformation such as equipment renewal and technological transformation are difficult to be covered by the existing "pure green" project standards, resulting in a prominent financing gap for related enterprises. At the same time, the international standards lack coordination. There are significant differences in data requirements between the EU and the International Sustainability Disclosure Standards (ISSB) - for instance, the EU requires 1,500 data points, which directly increases the compliance costs of cross-border investment. Even though China's green bond standards have gradually been in line with international standards, the differences in the determination of hybrid energy projects and other areas have not yet been eliminated. The lag in market mechanisms and product innovation further restricts development. At present, the national carbon market mainly relies on spot trading. The absence of derivatives such as futures and options makes the price discovery function weak. The cumulative transaction volume in 2024 is only 32.3 billion yuan, with a turnover rate of less than 3%, which is difficult to effectively guide enterprises to voluntarily reduce emissions. Small and medium-sized enterprises (smes) are confronted with more prominent financing difficulties. 86% of green credit flows to large enterprises. However, due to the lack of environmental data and high review costs, over 70% of inclusive small and micro loans for smes are not included in green statistics. For instance, small and micro enterprises in the photovoltaic industry chain find it difficult to obtain credit support because of the excessively high standard threshold. In addition, green financial products are still dominated by credit and bonds. The proportion of innovative products such as climate derivatives and green trusts is extremely low. Weather derivatives have not yet been launched, and the coverage of meteorological index insurance is also very limited. The issues of information disclosure and transparency should not be ignored either. Although the "Green Bond Environmental Benefit Information Disclosure Index System" has been released, small and medium-sized enterprises are limited by their data collection capabilities, resulting in uneven disclosure quality. In 2024, although 87% of green bonds disclosed their environmental benefits, the overlap rate of the indicators was only 60%, and the risk of "greenwashing" persists. Environmental information disclosure by financial institutions has not achieved full coverage either. In some pilot areas, only over 200 institutions have completed the trial compilation. Meanwhile, the application of tools such as climate risk stress tests and carbon accounting is still in its infancy, which directly affects the accuracy of green finance pricing. The shortcomings in the incentive mechanism and international cooperation also need to be urgently addressed. Products such as loans and bonds linked to carbon indicators have not yet reached a large scale. The coverage of green loan interest subsidies is limited. Carbon emission reduction support tools are only applicable to the clean energy sector. There are no differentiated incentive measures for the transformation of high-carbon industries. At the international level, global green finance standards are characterized by fragmentation. China and the EU still need to deepen coordination in classification directories and disclosure rules. For instance, the differences between the EU's "Sustainable Finance Classification Scheme" and China's directory in areas such as nuclear energy and biomass energy have already had an adverse impact on the efficiency of cross-border investment.

Table 3 below is included to concretely illustrate the bottlenecks in green financing for SMEs and their responses. By comparing "bottleneck types, specific manifestations, international solutions, and Chinese pilot cases" (e.g., "40% discrepancy in multi-department certification," "15% patent pledge rate"), it quantifies abstract issues, showcases both global experiences (e.g., EU SFDR) and domestic practices (e.g., Guangdong's blockchain database), and lays a data foundation for subsequent solutions, strengthening the coherence of "identifying bottlenecks—drawing lessons—proposing strategies."

Table 3
Comparison of Main Bottlenecks and Solutions for Green Financing of Small and Medium-sized Enterprises

Bottleneck Type	Specific Performance	International Solutions	Chinese Pilot Cases
Standard Disunity	40% discrepancy in multi-department certification	EU SFDR unified classification standards	Guangdong Provincial Blockchain Green Project Database (certification time shortened by 80%)
Insufficient Collateral	Patent pledge rate only 15%	World Bank Blue Bond linked to ecological indicators	Hangzhou "Green Energy Loan" (intellectual property pledge rate increased to 70%)
High Financing Costs	Interest rate for small and medium-sized environmental protection enterprises reaches 8.5%	German ecological tax reform to reduce financing costs	Zhejiang Green Supply Chain Finance (cost reduced by 2 percentage points)
Source: Compiled by the author based on reports from the World Bank and the People's			

International Experience and Typical Cases

Globally, the innovative practices of different entities in the field of green finance have provided diverse references for breaking through financial constraints and enhancing environmental benefits. The following is an analysis

of representative practical cases from three levels: international organizations, regional alliances, and national pilot projects.

World Bank's Green Bond Innovation

As a pioneer in the green Bond market, the World Bank has been continuously exploring innovative models on the basis of traditional green bonds. The first "Blue Bond" issued in 2023 is a typical case in point. This bond is specifically designed to finance 500 million US dollars for Marine conservation projects in Indonesia. The funds are targeted at coral reef restoration and sustainable fishery management. The core innovation lies in directly linking bond yields to Marine ecological indicators: if the project fails to meet the preset ecological goals, the interest rate will be reduced by 0.5 percentage points. This mechanism ultimately lowers the overall financing cost by 1.2 percentage points. This "environmental performance-linked" model not only ensures the supply of funds for ecological projects but also strengthens the responsibility constraints on the use of funds through market-oriented means, providing a replicable idea for the design of green bonds in other fields.

The EU's Sustainable Finance Classification System

The EU has been guiding the flow of green funds by establishing a unified standard framework. The Sustainable Finance Classification Scheme (SFDR), which will come into effect in 2024, is a concentrated embodiment of this approach. This plan requires all enterprises listed in the European Union to mandatorily disclose ESG information and directly link green investment with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), forming a closed-loop system of "standards - disclosure - incentives". In practice, a certain German car manufacturer not only achieved a financing cost 0.8 percentage points lower than that of ordinary bonds by issuing green bonds that comply with SFDR standards, but also increased the production capacity of electric vehicles by 30% through capital injection, demonstrating the catalytic effect of the standardization system on the transformation of enterprises[7]. This policy design centered on classification standards provides institutional guarantees for addressing the issue of "greenwashing" and enhancing the efficiency of fund allocation.

"Carbon Neutrality" Banking Practices in Huzhou, China

At the local level in China, the "carbon neutrality" bank pilot program launched by Huzhou City in 2021 has explored a path for the coordinated advancement of financial institutions' own transformation and regional emission reduction. The pilot program requires participating banks to achieve carbon neutrality through two actions: on the one hand, promoting the low-carbonization of their own operations, including photovoltaic renovations of office Spaces and optimization of green office processes, etc. On the other hand, adjust the investment and financing structure to ensure that the proportion of green credit exceeds 30%. By 2024, the non-performing green credit ratio of the pilot banks had dropped to 0.9%, and through financial guidance, they had driven an annual increase of 18% in regional carbon reduction[10]. This case not only reflects the local characteristics of China's green finance reform, but also provides an operational implementation path for financial institutions to participate in the "dual carbon" goals.

Policy Recommendations and Implementation Paths

Based on the aforementioned international experience and China's practice, in response to the problems such as insufficient standard adaptation, limited market vitality and weak international coordination in the development of green finance, a three-dimensional coordinated framework of "policy - market - international" can be constructed to break through the development bottlenecks through systematic reform.

Policy and Standard Coordination: Building a unified rule system

The uniformity and forward-looking nature of standards are the foundation for the efficient operation of green finance. It is suggested that the "China Green Finance Classification Catalogue" be upgraded to version 2.0, including low-carbon transformation projects in eight high-carbon industries such as steel and power within the scope of support. The green recognition standards for specific scenarios such as technological transformation and equipment renewal should be clearly defined to fill the current system's coverage gap for "non-pure green" projects.

In terms of information disclosure, the regulatory approach of the EU SFDR can be referred to to refine the ESG disclosure details, requiring enterprises not only to disclose environmental performance data, It is even more necessary to clarify the contribution to the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) - for instance, quantitative indicators such as the increase in installed capacity of SDG7 (Clean Energy) and the carbon reduction of SDG13 (Climate Action). At the same time, promote the application experience of blockchain technology piloted in Guangdong, establish a unified national "green project database", compress the project certification time from three months to 15 days, achieve real-time sharing of enterprise environmental information with financial institutions, and curb the risk of "greenwashing" from the source.

Market Tool Innovation: Activating Financing for Small and Medium-sized Enterprises

To address the pain point of financing difficulties for small and medium-sized enterprises, it is necessary to lower the entry threshold through tool innovation. The "green intellectual property pledge" model can be promoted, drawing on the practical experience of Hangzhou's "Green Energy Loan", to increase the assessed value of environmental protection technology patents to 70% of their market value, thus resolving the predicament of small and medium-sized enterprises lacking traditional collateral.

A "Green Bond guarantee Fund" can be established on the capital side, with the government contributing 5 billion yuan to provide a 50% risk guarantee for small and medium-sized enterprises to issue green bonds. By leveraging government credit to attract social capital, the goal is to reduce the green financing cost for small and medium-sized enterprises from the current 8.5% to below 6%. In addition, it is necessary to accelerate the innovation of the carbon market and derivatives. By 2025, carbon futures trading can be piloted first, and products such as weather index insurance can be launched to enhance market liquidity - striving to increase the turnover rate of the carbon market from 3% to 10%, and strengthening the guiding role of the price discovery function in enterprises' emission reduction.

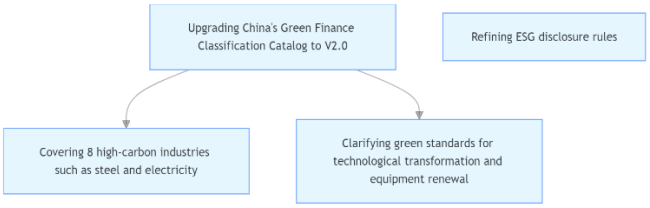


Figure2.Policy and Standard Coordination: Building a Unified Regulatory System

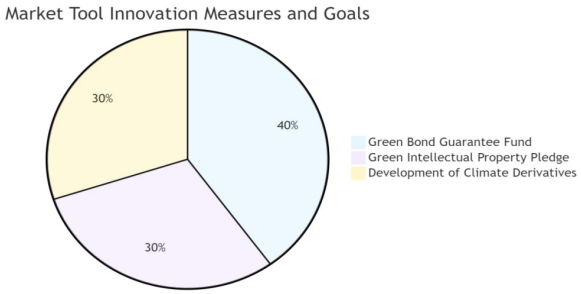


Figure3.Market Tool Innovation: Activating SME Financing

International Cooperation and Linkage: Promote mutual recognition of standards and integration of resources

International standard coordination and resource integration are the keys to alleviating the global green investment gap. It is suggested that the cooperation between China and Europe in green finance be taken as a breakthrough point, with priority given to resolving the differences in standard recognition in areas such as hybrid energy and nuclear energy, to promote the mutual recognition of the green bond markets of both sides by 2026 and reduce the compliance costs of cross-border investment and financing.

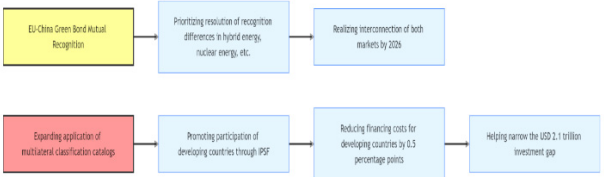


Figure4.International Cooperation and Linkage: Promoting Standard Mutual Recognition and Resource Integration

At the same time, by leveraging the International Sustainable Finance Platform (IPSF), the application scope of the "Multilateral Classification Catalogue" will be expanded to attract more developing countries to participate in standard coordination. Through unified identification rules, the financing costs of green projects in developing countries will be reduced by 0.5 percentage points, helping to narrow the global green investment gap of 2.1 trillion US dollars. Realize the efficient allocation of funds in global green projects.

Conclusion

Green finance is a key engine for achieving the sustainable development goals. This article, by integrating international experience with Chinese practice, reveals the significance of standard unification, tool innovation and international collaboration. In the future, it is necessary to further strengthen the three-dimensional system of "policy guidance - market drive - technology empowerment", increase the penetration rate of green finance from the current 30% to 50% by 2030, and provide a Chinese solution for global climate governance. Subsequent research will expand to the innovation of carbon financial derivatives, exploring the linkage mechanism between green finance and the carbon market.

Green finance and sustainable development: internationl experience and China's path

Yuhao Gu, Ruyi Zeng, Ning Yang, Xianpeng Wang

Intemational Institute of Management and Business

Green finance serves as a critical link in advancing sustainable development goals. This study explores the mechanism through which green finance supports such goals by integrating international experiences and China's practices. It examines the role of green finance in addressing environmental externalities and aligning financial resources with sustainable development, drawing on theoretical foundations and practical cases from global and Chinese contexts.Notable challenges exist, including uneven capital allocation efficiency, with small and medium-sized enterprises facing hurdles in accessing green financing. To tackle these, the study proposes a "three-dimensional collaborative framework," which involves unifying ESG information disclosure rules, innovating risk-sharing mechanisms, and promoting mutual recognition of green bonds between China and the EU. Such a framework aims to break through financing bottlenecks and enhance the synergy between green finance and sustainable development, offering insights for both theoretical advancement and practical application.

Keywords**:** Green finance Sustainable development Green bond Financing for small and medium-sized enterprises

References

1.World Bank (2024). Global Green Bond Report 2024. Washington, D.C.

2. The People's Bank of China (2025). "Report on the Development of Green Finance in China" Beijing: China Finance Press.

3.Pigou, A. C. (1920). The Economics of Welfare. Macmillan.

4.Stiglitz, J. E. (1988). The economic role of the state. Oxford University Press

5.Sachs, J. (2015). The Age of Sustainable Development. Columbia University Press.

6. European Commission (2024). Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) Guide. Brussels.

7. Ministry of Industry and Information Technology (2024). "Evaluation Index System for Digital Transformation of Small and Medium-sized Enterprises" Beijing: Industry and Information Technology Press.

8. Жудро М К, Цзюнь Л, Ван С, et al. Мультигранный анализ текстовых доказательств эффективности развития зеленого и низкоуглеродного транспортаJ. 2025.

9. Wang X, Ju Z. The use of non-metallic fiber in the protection of building materials and its impact on the environmentJ. Экономика строительства, 2023 (7): 86-91.

10. PBC School of Finance, Tsinghua University. (2025). Research on the Current Development Status, Challenges of Green Finance and Its Integrated Development with Inclusive Finance and Pension Finance (Research Report Issue 3, 2025.). Beijing: PBC School of Finance, Tsinghua University

Проблемы сотрудничества России и Китая в рамках сельскохозяйственной электронной торговли

Яо Яо
доцент Института Хэйхэ, 123060625@qq.com

Лю Вэй
Старший преподаватель Института Хэйхэ,123060625@qq.com

В настоящее время Россия и Китай являются важными внешнеторговыми партнерами, причем значимость внешнеэкономических отношений с КНР существенно усилилась для России после начала в 2022 году Специальной военной операции и ужесточения антироссийских санкций со стороны европейских партнеров. Одним из видов продукции, составляющих внешнеторговый оборот двух стран, выступает продукция АПК. Китай в настоящее время выступает основным ее покупателем у России на внешнем рынке, приобретая семена бобовых культур, продукцию морского промысла, растительные масла. Россия также импортирует продукцию китайского АПК – табак, орехи, грибы, фрукты. Однако преобладающая часть сделок до настоящего времени осуществляется в традиционном оффлайн-формате, тогда как в иных областях экономики активно развивается торговля через маркетплейсы, то есть электронные торговые площадки. Отставание электронной торговли продукцией АПК от иных областей торговой деятельности обусловлено рядом причин и сдерживающих факторов. В настоящей работе будет сделана попытка систематизировать основные из них, а также определить тенденции и перспективы совместного развития трансграничной электронной торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией на основе нового качества производительности.
Ключевые слова: трансграничная электронная торговля, маркетплейсы, сельскохозяйственная продукция, внешняя торговля России и Китая.

Введение

Инструменты цифровизации с течением времени начинают применяться в различных областях экономической жизни, расширяется спектр аспектов их использования и в торговой деятельности. Одной из активно развивающихся форм торговли на сегодняшний день является торговля электронная, осуществляемая через специализированные площадки, называемые маркетплейсами. Подобным образом может происходить продажа продовольственных товаров, бытовой техники, продукции промышленного назначения и многих других видов товаров, включая и продукцию сельского хозяйства. Развитие электронной торговли сельскохозяйственной продукцией при этом может развиваться не только на внутригосударственной территории, но и выходить за ее пределы, становясь инструментом осуществления внешнеторговой деятельности.

Одним из важных зарубежных партнеров России на текущий момент времени выступает Китай, который также характеризуется высокоразвитым агропромышленным сектором и производит большие объемы сельскохозяйственной продукции, часть которой реализуется российским партнерам. Достаточно большой объем, в свою очередь, имеют и обратные сделки, в которых российская сторона выступает в качестве продавца, у которого китайские партнеры приобретают продукцию сельского хозяйства.

Однако основной объем сделок в сегменте продукции АПК между Россией и Китаем до сих пор осуществляется в традиционном формате. В то же время представляется, что развитие электронной торговли сельхозпродукцией могло бы увеличить показатели товарооборота и сократить издержки, сопровождающие процессы купли-продажи.

Отсюда целью настоящей работы является оценка перспектив развития трансграничной электронной торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией.

Материалы и методы исследования

Согласно имеющимся в открытом доступе данным, электронная коммерция довольно активно развивается в каждом из анализируемых государств. Однако потенциал ее совершенствования остается довольно высок. Так, в России основными платформами для осуществления электронной торговли выступают такие универсальные маркетплейсы, как Wildberries или Ozon. Через аналогичные площадки электронная коммерция развивается и в Китае – Alibaba, AliExpress, Taobao. Однако нужно отметить, что если упомянутые выше Wildberries или Ozon – это локальные маркетплейсы, доставка товаров на которых производится только в рамках территории Российской Федерации, то AliExpress или Taobao – осуществляют доставку товаров также и зарубежным их приобретателям.

Кроме того, в Китае действуют и специализированные платформы для осуществления трансграничной торговли, например КИФА. КИФА представляет собой специализированный цифровой ресурс, созданный как B2B-платформа цифровой торговли для сделок между поставщиками и покупателями из РФ и Китая. На платформе представлены товары из Китая в таких категориях, как обувь, одежда, стройматериалы, детские товары, кожгалантерея, упаковочные материалы, оборудование, техника и запчасти, электроника и бытовая техника, текстиль и иные их категории [2].

Представленная выше информация дает основания для вывода о том, что электронная торговля между двумя странами, безусловно, демонстрирует поступательные темпы развития, однако имеет существенный потенциал расширения и углубления существующих форм торгового сотрудничества.

В настоящее время трансграничная электронная торговля между двумя странами осуществляется через универсальные маркетплейсы, на которых представлены товары различного функционального назначения. Кроме того, совокупный объем потока товаров из Китая в Россию пока значительно превышает размеры обратного товаропотока, что позволяет утверждать о существующем дисбалансе в торговых отношениях двух стран [5].

Что же касается взаимной торговли сельскохозяйственной и иной продукцией АПК, то важно отметить тот факт, что в последние годы КНР представляет собой основного покупателя российской продукции, произведенной в секторе АПК. По данным за 2024 год на долю Китая приходится порядка 18% от общего объема экспорта Россией сельскохозяйственной продукции [6, с. 53].

Проект провинциального департамента образования провинции Хэйлунцзян по финансированию фундаментальных научных исследований для университетов, № 2024-KYYWF-0906

Тезис об активном развитии внешней торговли между Россией и Китаем именно в отношении сельскохозяйственной продукции можно также подтвердить и данными о динамике товарооборота, представленными на рисунке 1. Данные графика при этом делают очевидным ускорение темпов роста импорта Китаем российской продукции сельскохозяйственных отраслей, тогда как показатель объемов китайского экспорта отличается более сдержанной динамикой. В качестве основной причины данной тенденции служит переориентация внешней торговли России на рынки восточноазиатских партнеров после начала в 2022 году Специальной военной операции и ужесточения антироссийских санкций со стороны стран запада и США.

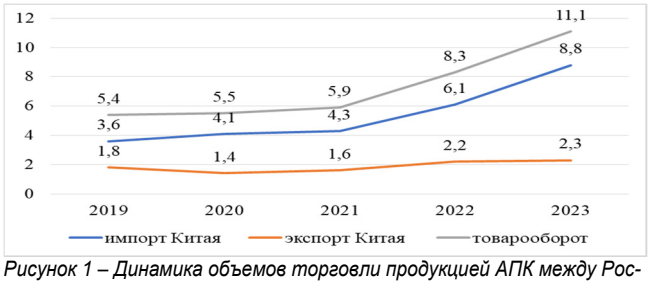


Рисунок 1 – Динамика объемов торговли продукцией АПК между Россией и Китаем за 2019-2023 гг., млрд. долл. США [3]

При этом для Китая основными категориями продукции АПК, обеспечивающими основной объем товарооборота с Россией, выступают следующие, представленные на рисунке 2.

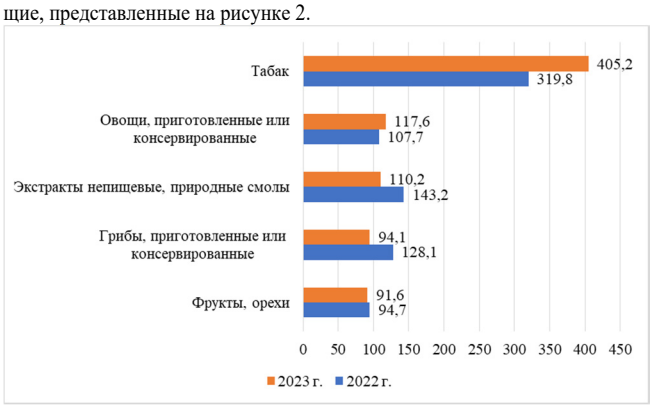


Рисунок 2 – Основные категории продукции АПК, импортируемой Россией из Китая, млн. долл. США [3]

Очевидно, что максимальный по стоимости показатель товарооборота принадлежит такой категории товаров, как табак и его заменители, причем объемы экспорта в Россию товаров данной категории растут, в то время как по таким позициям, как фрукты и орехи, грибы, непищевые экстракты – стоимостной объем товарооборота снижается. Как представляется, Россия, наряду с табаком, могла бы нарастить объемы импорта продукции АПК из Китая за счет таких товарных категорий, как свежие фрукты, кондитерские изделия, бакалея.

Данные о категориях товаров, которые составляют основу российского экспорта в Китай, могут быть приведены с помощью рисунка 3.

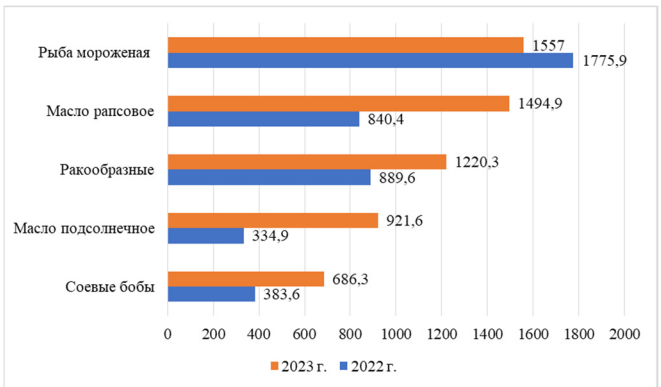


Рисунок 3 – Основные категории продукции АПК, импортируемой Китаем из России, млн. долл. США [3]

Очевидно, что российский экспорт демонстрирует динамику роста в отношении почти всех категорий представленных на графике товаров, однако, как ранее было отмечено, сделки купли-продажи, в большинстве своем, заключаются в традиционном оффлайн-формате, что также подкрепляет тезис об имеющемся потенциале углубления и расширения внешнеторговых связей между Россией и Китаем в части торговли сельскохозяйственной продукцией.

Результаты

Рассмотренные выше аналитические данные о развитии процессов внешней торговли продукцией сельского хозяйства между Россией и Китаем, а также о развитии технологий электронной торговли делают закономерным вывод о том, что в целях реализации потенциала развития торговых отношений двух стран в части купли-продажи продукции сельского хозяйства перспективной видится реализация мероприятий по совместному развитию трансграничной электронной торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией.

Для этих целей необходимым будет создание и развитие специализированных сельскохозяйственных маркетплейсов, которые по принципу своего действия будут аналогичны российским Wildberries и Ozon или же китайским AliExpress и Taobao, однако совершаемые на них операции будут ограничиваться исключительно куплей-продажей продукции АПК, а участниками сделок будут выступать представители России и КНР, ведущие внешнеторговую деятельность [4].

В обоих странах маркетплейсы, специализирующиеся на торговле сельскохозяйственными и сопутствующими им товарами уже ведут свою деятельность. Например, в России это платформы «Свое Родное», «Ешь деревенское», «Agrisale», «Электронный фермер» [7, с. 211]. В КНР – это «Pinduoduo», «Made in China» или «AsiaOptom». Однако все они ориентированы, прежде всего, на внутренний рынок.

В то же время можно утверждать, что развитие трансграничной электронной торговли сельскохозяйственной продукцией между Китаем и Россией будет полезно для каждой из стран и будет содействовать повышению эффективности их внешнеторговой деятельности.

Так, в пользу более активного развития электронной торговли сельскохозяйственной продукцией можно привести следующие аргументы:

(а) расширение доли рынка каждой из стран;

(б) продвижение национальных брендов сельхозпроизводителей на внешний рынок;

(в) развитие смежных отраслей доставки и хранения сельскохозяйственной продукции [8, с. 1067].

Также в пользу увеличения внешнеторгового товарооборота свидетельствуют и тенденции развития внутренних рынков электронной продажи сельхозпродукции. Так, согласно данным официальной статистики КНР, Топ-3 наиболее популярных продуктовых сегмента среди розничных покупателей, приобретающих товары на электронных торговых площадках, выглядит следующим образом (рисунок 4).

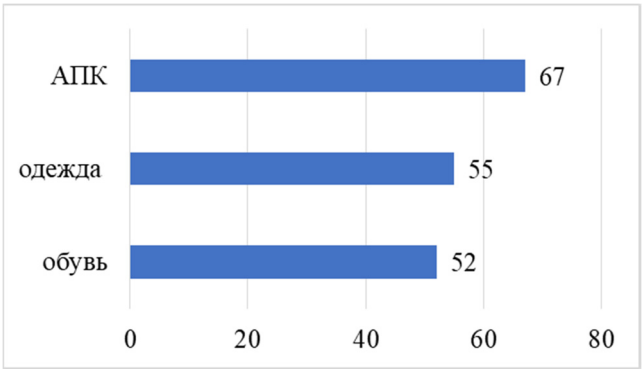


Рисунок 4 – Топ-3 наиболее популярных продуктовых сегмента среди розничных покупателей, приобретающих товары на электронных торговых площадках, в КНР за 2023 г., % [1]

При этом динамика объемов продаж продукции АПК на внутреннем рынке КНР через электронные маркетплейсы демонстрирует устойчивую динамику роста, что подтверждается приведенными на рисунке 5 данными.

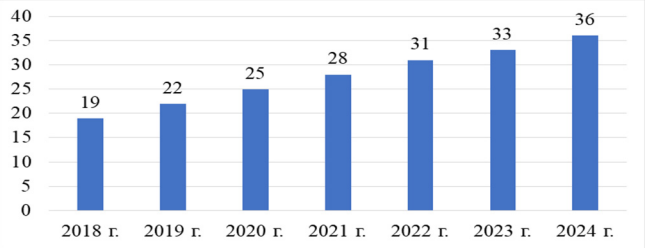


Рисунок 5 – Динамика сектора электронной торговли продукцией АПК в Китае за 2018-2024 гг., млрд. долл. США [9, с. 128]

Однако, несмотря на развитие внутреннего рынка, платформенные модели, которые использовались бы для осуществления внешнеторговых операций на текущий момент времени отсутствуют. Как представляется, обусловлено это комплексом причин, в составе которых могут быть выделены:

- логистические проблемы;
- правовые аспекты;
- таможенные барьеры [10].

Сдерживающие факторы, действующие в рамках каждой из представленных выше групп, могут быть систематизированы следующим образом (рисунок 6).



Рисунок 6 – Факторы, сдерживающие развитие трансграничной торговли сельскохозяйственной продукцией между Россией и Китаем

Таким образом, можно сделать вывод о том, что основными причинами, осложняющими развитие трансграничной электронной торговли сельскохозяйственной продукцией между Россией и Китаем, прежде всего, является отсутствие четкой регламентации основ такого сотрудничества, а также таможенные барьеры и недостаточно развитая структура формирования логистических цепочек. Соответственно, можно утверждать, что преодоление именно данного комплекса проблем должно происходить при активном участии органов государственной власти обеих стран, результатом чего должно стать формирование единой концепции сотрудничества в сфере электронной торговли продукцией сельского хозяйства.

Заключение

Обобщая представленный в настоящей работе материал, можно сформулировать ряд выводов, каждый из которых характеризует какой-либо из аспектов достижения поставленной во введении к работе цели настоящего исследования.

1. Развитие внешнеторговых отношений России и Китая заметно активизировалось в последние годы, что, в первую очередь, обусловлено сменой направления вектора осуществления внешнеторговой деятельности в России и ее переориентации на восточноазиатские внешние рынки. Значимое место в развитии внешнеторговых отношений принадлежит при этом такой товарной группе, как продукция сельского хозяйства. В последние годы Китай выступает в качестве основного ее покупателя у России на внешнем рынке.

2. Несмотря на растущие показатели товарооборота, торговля сельхозпродукцией между Россией и Китаем по большей части продолжает осуществляться традиционным образом в оффлайн-формате, тогда как в других секторах экономики происходит активное развитие электронных форм торговли. Поэтому представляется, что создание специализированных маркетплейсов для осуществления трансграничной торговли сельскохозяйственной продукцией между Россией и Китаем несет в себе большой потенциал.

3. Причиной не вполне активного развития форм электронной торговли в рассматриваемом сегменте внешнеторговой деятельности двух стран является влияние на нее ряда сдерживающих факторов, основными из которых выступают отсутствие четкой регламентации основ такого сотрудничества, а также таможенные барьеры и недостаточно развитая структура формирования логистических цепочек.

Отсюда реализация перспектив развития трансграничной электронной торговли сельскохозяйственной продукцией между Россией и Китаем может быть связана с углублением двустороннего сотрудничества руководства двух стран в области создания единой концепции осуществления электронной торговли продукцией сельского хозяйства. Формирование единых организационных основ функционирования платформенной модели электронной торговли обеспечит более легкую интеграцию ее во внешнеторговую деятельность, ведущуюся между Россией и Китаем на текущий момент времени.

Литература

1. Ван Синьтун. Тенденции развития сельской электронной коммерции в Китае / Ван Синьтун, В. В. Денисов // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. – 2024. – № 1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-selskoy-elektronnoy-kommertsii-v-kitae (дата обращения: 20.06.2025).

2. Ерохин, В. Л. Российско-китайская торговля сельскохозяйственной продукцией: анализ сравнительных преимуществ / В. Л. Ерохин // Общество: политика, экономика, право. – 2023. – № 12. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiysko-kitayskaya-torgovlya-selskohozyaystvennoy-produktsiey-analiz-sravnitelnyh-preimuschestv (дата обращения: 20.06.2025).

3. Концепция развития экспорта российской продукции АПК через электронные каналы продаж – Китай [Электронный ресурс]. – URL: https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2021/09/8 (дата обращения: 20.06.2025).

4. Костин, К. Б. Особенности трансграничной электронной торговли между Россией и Китаем / К. Б. Костин, В. Г. Шубаева, Л. А. Каримова // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15. – № 10. – DOI 10.18334/epp.15.10.123415.

5. Обиремко, С. И. Особенности развития трансграничной торговли России и Китая в современных условиях / С. И. Обиремко, М. Ю. Иванова, Чжан Цзыянь // Экономика Профессия Бизнес. – 2023. – № 4. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-transgranichnoy-torgovli-rossii-i-kitaya-v-sovremennyh-usloviyah (дата обращения: 20.06.2025).

6. Ревенко, Н. С. (2024). Российско-китайская торговля: состояние, тенденции, перспективы / Н. С. Ревенко // Российский внешнеэкономический вестник. – 2024. – № 2. – С. 47-61. – URL: https://doi.org/10.24412.2072-8042-2023-2-47-61.

7. Савзиханова, С. Э. Разработка и адаптация маркетплейса для регионального агропромышленного комплекса / С. Э. Савзиханова, К. Я. Раджабов, Е. В. Савина // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17. – № 1. – С. 205-216. – DOI 10.18334/ce.17.1.116692.

8. Якушев, Н. О. Внешняя торговля России и Китая: особенности территориальной специфики и перспективы развития / Н. О. Якушев // Экономические отношения. – 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 1063-1076. – DOI 10.18334/eo.10.4.111232.

9. Яо Яо. Исследование путей развития трансграничной электронной торговли сельскохозяйственной продукцией провинции Хэйлунцзян в контексте цифрового Китая / Яо Яо, Чжан Сяосюэ, Юй Хуэйлин // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Том 13. – № 5А. – С. 125-132. – DOI: 10.34670/AR.2023.88.47.059

10. Яо Яо. Сдерживающие факторы китайско-российской трансграничной электронной торговли /Яо Яо, Чжан Ян // КЭ. – 2020. – № 8. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sderzhivayuschie-faktory-kitaysko-rossiyskoy-transgranichnoy-elektronnoy-torgovli (дата обращения: 20.06.2025).

Problems of cooperation between Russia and China in agricultural electronic trade

Yao Yao, Liu Wei
Heihe Institute

Currently, Russia and China are important foreign trade partners, and the importance of foreign economic relations with China has significantly increased for Russia after the start of the Special Military Operation in 2022 and the tightening of anti-Russian sanctions by European partners. One of the types of products that make up the foreign trade turnover of the two countries is agricultural products. China is currently its main buyer from Russia on the foreign market, purchasing legume seeds, seafood products, and vegetable oils. Russia also imports products of the Chinese agricultural sector - tobacco, nuts, mushrooms, and fruits. However, the majority of transactions are still carried out in the traditional offline format, while in other areas of the economy, trade through marketplaces, that is, electronic trading platforms, is actively developing. The lag of e-commerce in agricultural products compared to other areas of trade activity is due to a number of reasons and constraints. This paper will attempt to systematize the main ones, as well as determine the trends and prospects for the joint development of cross-border e-commerce in agricultural products between China and Russia based on a new quality of productivity.

Keywords: cross-border e-commerce, marketplaces, agricultural products, foreign trade of Russia and China.

References

1. Wang Xintong. Development trends of rural e-commerce in China / Wang Xintong, V. V. Denisov // Asia-Pacific region: economics, politics, law. – 2024. – No. 1. – URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-selskoy-elektronnoy-kommertsii-v-kitae (date of access: 20.06.2025).
2. Erokhin, V. L. Russian-Chinese trade in agricultural products: analysis of comparative advantages / V. L. Erokhin // Society: politics, economics, law. – 2023. – No. 12. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rossiysko-kitayskaya-torgovlya-selskohozyaystvennoy-produktsiey-analiz-sravnitelnyh-preimuschestv (date of access: 20.06.2025).
3. The concept of developing exports of Russian agricultural products through electronic sales channels – China [Electronic resource]. – URL: https://aemcx.ru/wp-content/uploads/2021/09/8 (date of access: 20.06.2025).
4. Kostin, K. B. Features of cross-border e-commerce between Russia and China / K. B. Kostin, V. G. Shubaeva, L. A. Karimova // Economy, entrepreneurship and law. – 2025. – V. 15. – No. 10. – DOI 10.18334/epp.15.10.123415.
5. Obiremko, S. I. Features of the development of cross-border trade between Russia and China in modern conditions / S. I. Obiremko, M. Yu. Ivanova, Zhang Ziyan // Economy Profession Business. – 2023. – No. 4. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-transgranichnoy-torgovli-rossii-i-kitaya-v-sovremennyh-usloviyah (date of access: 20.06.2025).
6. Revenko, N. S. (2024). Russian-Chinese trade: status, trends, prospects / N. S. Revenko // Russian Foreign Economic Bulletin. – 2024. – No. 2. – P. 47-61. – URL: https://doi.org/10.24412.2072-8042-2023-2-47-61.
7. Savzikhanova, S. E. Development and adaptation of a marketplace for the regional agro-industrial complex / S. E. Savzikhanova, K. Ya. Radzhabov, E. V. Savina // Creative Economy. – 2023. – Vol. 17. – No. 1. – P. 205-216. – DOI 10.18334/ce.17.1.116692.
8. Yakushev, N. O. Foreign Trade of Russia and China: Features of Territorial Specifics and Development Prospects / N. O. Yakushev // Economic Relations. – 2020. – Vol. 10. – No. 4. – P. 1063-1076. – DOI 10.18334/eo.10.4.111232.
9. Yao Yao. Research on the Development Paths of Cross-Border E-Trade of Agricultural Products of Heilongjiang Province in the Context of Digital China / Yao Yao, Zhang Xiaoxue, Yu Huiling // Economy: Yesterday, Today, Tomorrow. – 2023. – Vol. 13. – No. 5A. – P. 125-132. – DOI: 10.34670/AR.2023.88.47.059
10. Yao Yao. Constraints on Chinese-Russian Cross-Border E-Commerce /Yao Yao, Zhang Yang // KE. – 2020. – No. 8. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sderzhivayuschie-faktory-kitaysko-rossiyskoy-transgranichnoy-elektronnoy-torgovli (date of access: 20.06.2025).

Инструменты юнит-экономики как способ оценки эффективности системы управления спортивной организации

Заеленков Марк Дмитриевич
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ahmeditazov10@gmail.com

Трифонов Павел Владимирович
к.э.н., доцент, доцент кафедры операционного и отраслевого менеджмента Финансового университета при Правительстве РФ, pvtrifonov@fa.ru

В данной статье рассматривается применение юнит-экономики как инструмента анализа и оценки эффективности спортивных организаций. Методология юнит-экономики, широко используемая в коммерческом секторе, адаптирована для спортивного менеджмента с учетом специфики индустрии. Рассматриваются ключевые метрики юнит-экономики и их применение для оценки различных аспектов деятельности спортивных организаций. Проведенный анализ демонстрирует, что использование юнит-экономики позволяет выявлять неэффективные управленческие решения, оптимизировать распределение ресурсов и повышать конкурентоспособность спортивных организаций. Полученные результаты могут быть полезны как для теоретических исследований в области спортивного менеджмента, так и для практического применения в управлении клубами, лигами и федерациями.

Ключевые слова: спортивный менеджмент, юнит-экономика, эффективность управления, экономический анализ, спортивные организации.

Введение

В настоящее время спортивные организации имеют большое количество вызовов, связанных с финансовой устойчивостью, повышением эффективности управления, долгосрочным устойчивым развитием и все это в условиях высокой конкуренции. Традиционные методы наблюдения за эффективностью спортивных организаций основное внимание уделяют классическим финансовым показателям: доходность, операционная прибыль, рентабельность, однако данные показатели не дают исчерпывающего анализа функционирования спортивных организаций, поскольку вовлеченность болельщиков, спортивные достижения и другие отличительные характеристики таких организаций остаются не включенными в исследование. В связи с этим очевидна потребность в новых инструментах оценки, позволяющих комплексно изучить эффективность деятельности спортивных организаций.

Юнит-экономика является одним из перспективных методов, который может быть адаптирован к специфике спортивного менеджмента. Данный подход широко используется в коммерческом секторе и позволяет детально анализировать финансовые показатели на уровне отдельной единицы анализа (юнита) – будь то клиент, продукт, транзакция или событие. Применение юнит-экономики в спортивных организациях может способствовать более точному анализу эффективности различных направлений деятельности, выявлению неэффективных управленческих решений и повышению конкурентоспособности организации в условиях высокой конкуренции.

Несмотря на растущий интерес к аналитическим методам в спортивном управлении, на данный момент применение юнит-экономики в этой сфере остается недостаточно изученным. В существующих исследованиях преимущественно рассматриваются либо традиционные финансовые модели оценки эффективности, либо социально-экономическое влияние спорта на общество. В то же время систематизированные подходы к анализу экономической эффективности отдельных подразделений спортивных организаций на основе юнит-экономики практически отсутствуют. Это создает научную и практическую необходимость изучения методологии, позволяющей адаптировать данный инструмент для спортивной отрасли.

Целью данного исследования является разработка и обоснование подхода к использованию инструментов юнит-экономики для оценки эффективности системы управления спортивными организациями. Новизна исследования заключается в адаптации методологии юнит-экономики, традиционно применяемой в коммерческом бизнесе, к управлению спортивными организациями. Данный подход позволит не только более точно оценивать эффективность отдельных направлений деятельности клубов, лиг и федераций, но и разрабатывать стратегии, направленные на повышение их финансовой устойчивости и конкурентоспособности. Результаты исследования могут представлять ценность как для научного сообщества, занимающегося проблемами спортивного менеджмента, так и для практиков, заинтересованных в оптимизации управления спортивными организациями.

Основная часть

Оценка эффективности спортивных организаций является важным аспектом управления, поскольку позволяет измерять уровень достижения целей, оптимизировать распределение ресурсов и повышать конкурентоспособность организации. В отличие от традиционных коммерческих компаний, спортивные организации имеют сложную систему целеполагания. Как правило, результаты деятельности спортивных организаций включат в себя не только финансовую составляющую, но и спортивные и социальные результаты. Эффективность для спортивных организаций не сводится к чисто экономическим результатам, а является комплексной характеристикой деятельности, в которой могут превалировать неэкономические составляющие. [1]

В настоящее время для оценки эффективности деятельности спортивных организаций чаще всего используется система финансовых показателей. Наиболее распространенными финансовыми показателями являются:

- Доходы и расходы – общий объем поступлений от билетов, спонсоров, трансляций, продажи атрибутики и прочих источников. Анализ струк-

туры доходов и расходов позволяет оценить финансовую жизнеспособность организации, ее доходность и эффективность коммерческой деятельности.

- Рентабельность инвестиций – соотношение прибыли к вложенным инвестициям. Данный показатель наиболее важен для оценки прибыльности проектов при наличии внешнего финансирования, что характерно для организаций
- Доля затрат на административные расходы – определяет, насколько эффективна система управления: если эта доля высока, это может указывать на неэффективность управления ресурсами.
- Ликвидность – способность организации своевременно погашать обязательства и обеспечивать стабильное финансирование деятельности.

Финансовая устойчивость позволяет спортивным организациям обеспечивать долгосрочное функционирование, развивать инфраструктуру, инвестировать средства в тренеров и спортсменов. Однако, очевидно, что данная система показателей не отражает ни спортивного, ни социального результата деятельности спортивной организации [2]. Для их оценки могут использоваться специфические показатели:

- Результаты соревнований (победы, титулы, рейтинги) – важный критерий оценки конкурентоспособности клуба или федерации.
- Количество и карьерный рост молодых спортсменов – количество воспитанников, перешедших на профессиональный уровень, является показателем эффективности системы подготовки.
- Среднее количество зрителей на матчах – показатель популярности команды и уровня вовлеченности аудитории.
- Эффективность тренировочного процесса – анализируется прогресс спортсменов, их статистика и результаты.
- Количество социальных проектов и их аудитория – участие в благотворительных инициативах, развитие детского спорта и т.д..
- Вклад в развитие массового спорта – количество спортивных мероприятий, доступных для широкой аудитории. [3]

Однако, получаемая система показателей является сложной и не всегда корректно отражает результаты деятельности спортивных организаций. Комплексная оценка эффективности спортивной организации требует учета сразу нескольких групп показателей, которые, при этом, должны учитывать специфику каждой отдельной спортивной организации, что создает дополнительные сложности. [4]

В настоящее время продолжается поиск перспективных систем оценки эффективности деятельности спортивных организаций. Одним из перспективных способов является применение принципов юнит-экономики в оценке. Юнит-экономика – это аналитический подход, используемый для оценки прибыльности бизнеса на уровне одной единицы продукта, клиента или процесса [5]. В основе данного метода лежит анализ ключевых метрик (таблица 1). Юнит-экономика широко применяется в бизнесе, чаще всего в технологических и сервисных компаниях, поскольку позволяет выявить наиболее эффективные стратегии управления финансами и оптимизировать затраты. Исследователи отмечают, что экономическая модель юнит экономики имеет универсальный характер.

Таблица 1

Ключевые показатели юнит-экономики [6]

Показатель	**Формула и механизм расчета**
Стоимость привлечения одного пользователя (CPA)	Маркетинговые затраты (AC) / количество привлечённых пользователей (UA)
Средний чек (AvP)	Сумма заказов/ количество заказов
Конверсия (C)	Покупатели/ пользователи * 100 %
Число клиентов (B)	C * UA
Стоимость привлечения клиента (CAC)	AC/B
Среднее число покупок (APC)	Количество заказов/ покупатели
Себестоимость проданных товаров (COGS)	Запасы (начало периода) + Расходы на производство - Запасы (конец периода)
Доход на клиента (ARPC)	(AvP - COGS) * Среднее число покупок (APC) - Доп. затраты на первую покупку (1s COGS) * - сюда включают дополнительные затраты на совершение первой покупки: промокод на скидку, подарок к заказу или бесплатный пробный период. Дополнительных затрат может и не быть.
Доход на одного пользователя (ARPU)	APS * C
Маржинальная прибыль (CM)	(ARPU - CPA) * UA
Жизненная ценность болельщика (LTV)	LTV = ARPU × Средняя продолжительность взаимодействия

В контексте спортивных организаций юнит-экономика может быть адаптирована для оценки различных аспектов их деятельности: юнит-экономика позволит оценивать эффективность и с точки зрения финансовой составляющей, и с точки зрения социального и спортивного результата деятельности. Поскольку спортивные клубы, федерации и лиги функционируют на пересечении бизнеса и социальной деятельности, применение юнит-экономики позволяет найти баланс между коммерческой эффективностью и спортивными целями, и при этом предоставит универсальный метод для оценки всех сфер деятельности.

Адаптация юнит-экономики к спортивному управлению предполагает определение ключевых метрик, которые помогут оценить эффективность функционирования отдельных сегментов организации. В зависимости от типа организации и её стратегических задач, юнитом (единицей анализа) могут выступать:

- Болельщик (для клубов и лиг) – единицей анализа является один фанат, а ключевые метрики включают LTV (сколько болельщик приносит за весь период взаимодействия с клубом), CAC (стоимость привлечения нового болельщика), ARPU (средний доход с одного зрителя).
- Спортсмен (для академий и федераций) – анализируется доходность подготовки одного спортсмена, стоимость инвестиций в его развитие и возможная окупаемость через трансферную политику или призовые средства.
- Событие (для организаторов турниров) – оцениваются доходы и расходы на одно мероприятие, включая продажи билетов, спонсорские контракты и затраты на проведение.
- Продукт или сервис (для коммерческих подразделений) – в данном случае анализируется эффективность продажи атрибутики, подписок на трансляции, спонсорских пакетов и других коммерческих продуктов.

Внедрение юнит-экономики в спортивные организации требует учета множества факторов, включая выбор правильной единицы анализа, адаптацию ключевых метрик, интеграцию многоканальных источников дохода и баланс между коммерческими и спортивными целями.

Рассмотрим применение методов юнит-экономики на примере конкретной спортивной организации. Согласно финансовым отчетам «Манчестер Юнайтед», в 2016 году клуб продемонстрировал следующие финансовые результаты:

- Оборот: 515,3 млн фунтов стерлингов.
- Операционная прибыль: 68,9 млн фунтов стерлингов.
- Чистая прибыль: 36,4 млн фунтов стерлингов.

При этом, по данным различных источников, количество болельщиков «Манчестер Юнайтед» по всему миру оценивается в 659 миллионов человек.

Применение юнит-экономики позволит оценить деятельность клуба в 2016 году по следующим метрикам:

- ARPU (средний доход на одного болельщика) = £515,3 млн / 659 млн ≈ £0,78 на болельщика в год.
- LTV (жизненная ценность болельщика). Для определения предположим, что средняя продолжительность активного взаимодействия болельщика с клубом составляет 20 лет. Тогда LTV = ARPU × Средняя продолжительность взаимодействия = £0,78 × 20 = £15,6.
- CAC (стоимость привлечения болельщика). Для определения предположим, что клуб тратит около 10% своего оборота на маркетинг и привлечение новых болельщиков (точные данные о затратах на привлечение болельщиков обычно не раскрываются). Тогда: общие маркетинговые расходы = 10% от £515,3 млн = £51,53 млн, и если ежегодно клуб привлекает около 1 млн новых болельщиков, то CAC = Общие маркетинговые расходы / Количество новых болельщиков = £51,53 млн / 1 млн = £51,53 на болельщика.

Полученные данные показывают, что средний доход от одного болельщика составляет около £0,78 в год, а пожизненная ценность болельщика – £15,6. При этом стоимость привлечения одного болельщика оценивается в £51,53. Текущая стратегия привлечения болельщиков не является рентабельной, поскольку CAC значительно превышает LTV. Для повышения эффективности необходимо либо снизить стоимость привлечения болельщиков, либо увеличить их пожизненную ценность. Для этого клуб может оптимизировать маркетинговые расходы, увеличивать ARPU путем разработки дополнительных продуктов и услуг для болельщиков, а также повышать лояльность.

Таким образом, применение юнит-экономики в анализе деятельности футбольного клуба позволяет выявить неэффективности в стратегии привлечения и монетизации болельщиков, спортсменов, тренеров и т.д.. Однако, данный метод имеет множество преимуществ.

Главное преимущество юнит-экономики заключается в её детализированном подходе к оценке эффективности. Она позволяет отказаться от обобщённых финансовых отчётов и сфокусироваться на ключевых элементах, влияющих на прибыльность и устойчивость организации. Применение юнит-экономики в спортивных организациях открывает новые возможности для детального анализа эффективности различных направлений их деятельности. Данный подход позволяет детализировать бизнес-модели до драйверов, влияющих на доходы, расходы спортивной организации и, соответственно, рентабельность. Благодаря такому подходу управление становится более обоснованным в вопросах перераспределения ресурсов, оптимизации операционных процессов и стратегий монетизации.

Кроме того, использование юнит-экономики способствует совершенствованию маркетинговых и коммерческих стратегий, позволяя повысить возврат инвестиций, определить наиболее эффективные каналы взаимодействия с аудиторией, сфокусировать усилия на наиболее прибыльных сегментах и увеличить доходность. Юнит-экономика также способствует выявлению неэффективных зон затрат и определению направлений, в которых можно добиться сокращения расходов без ущерба для качества предоставляемых услуг.

Применяя механизм юнит-экономики можно повысить прозрачность финансового планирования и стратегического управления. Четкое понимание факторов, влияющих на финансовые результаты, позволяет сделать прогнозирование развития более точным и обоснованным, определять направления роста и минимизировать риски, что делает спортивные организации более устойчивыми, конкурентоспособными и привлекательными как для инвесторов, так и для партнеров и болельщиков.

Выводы

Использование инструментов юнит-экономики в спортивных организациях демонстрирует значительный потенциал для эффективности управления. Обесценивать традиционные показатели не стоит, но они не всегда дают полную картину деятельности спортивных организаций, так как не учитывают нефинансовые неочевидные метрики. В связи с этим возникает необходимость в более комплексном подходе к оценке.

Однако, существуют определенные трудности применения юнит-экономики в футбольном клубе, например, измерение некоторых показателей, таких как количество болельщиков. Поэтому, проведя анализ на основании гипотез по определенным метрикам клуба Манчестер Юнайтед, выявлена неэффективность маркетинговых расходов, что показывает, как внедрение юнит-экономики в спортивное управление открывает новые возможности для анализа эффективности и долгосрочного планирования, что способствует не только финансовой устойчивости спортивных организаций, но и повышению их конкурентоспособности, привлечению инвесторов и обеспечению стабильного развития в условиях высокой конкуренции. Таким образом, применение данного подхода представляется перспективным направлением для совершенствования управления в спортивной сфере.

Литература

1. Солнцев, И. В. Эффективность деятельности спортивных организаций / И. В. Солнцев // Федерализм. – 2015. – № 4(80). – URL: https://federalizm.rea.ru/jour/article/viewFile/107/108 (Дата обращения: 07.03.2025).

2. Лавриненко А. Р. Экономический анализ физкультурно-спортивных сооружений: проблемы и направления развития // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия D. Экономические и юридические науки. 2012. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskiy-analiz-fizkulturno-sportivnyh-sooruzheniy-problemy-i-napravleniya-razvitiya (дата обращения: 07.03.2025).

3. Солнцев И. В., Иванова Ю. О., Казиахмедов А. М., Ольховский Р. М., Еремина Е. А. Социальный спорт: как измерить эффективность? Методы оценки эффективности социальных проектов в области спорта. — М.: ДПК Пресс, 2022. — 100 с.

4. Менеджмент и маркетинг в спорте: Учебник / И.В. Солнцев, С.А. Джендубаева, С.Н. Жданкин [и др.]; под ред. И.В. Солнцева. - М.: Прометей, 2024. - 546 с.

5. Овчинникова Е.В., Хасанов И.Ш. Применение юнит-экономики в электронной коммерции // Московский экономический журнал. 2022. №11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-yunit-ekonomiki-v-elektronnoy-kommertsii (дата обращения: 07.03.2025).

6. Рзун И. Г., Щербакова О. С., Гриневич Я. А. Проактивное развитие организации: unit-экономика в разрезе клиентоориентированного подхода // Вестник Академии знаний. 2022. №3 (50). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proaktivnoe-razvitie-organizatsii-unit-ekonomika-v-razreze-klientoorientirovannogo-podhoda (дата обращения: 07.03.2025).

Unit economics tools as a way to evaluate the efficiency of a sports organization's management system

Zelenkov M.D., Trifonov P.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article discusses the use of unit economics as a tool for analyzing and evaluating the efficiency of sports organizations. The unit economics methodology, widely used in the commercial sector, is adapted for sports management, taking into account the specifics of the industry. The key metrics of unit economics and their application to evaluate various aspects of sports organizations are considered. The analysis demonstrates that the use of unit economics allows identifying ineffective management decisions, optimizing resource allocation and increasing the competitiveness of sports organizations. The obtained results can be useful both for theoretical research in the field of sports management and for practical application in the management of clubs, leagues and federations.

Keywords: sports management, unit economics, management efficiency, economic analysis, sports organizations.

References

1. Solntsev, I. V. Efficiency of sports organizations / I. V. Solntsev // Federalism. - 2015. - No. 4 (80). - URL: https://federalizm.rea.ru/jour/article/viewFile/107/108 (Accessed: 03/07/2025).

2. Lavrinenko A. R. Economic analysis of physical education and sports facilities: problems and directions of development // Bulletin of Polotsk State University. Series D. Economic and legal sciences. 2012. No. 6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskiy-analiz-fizkulturno-sportivnyh-sooruzheniy-problemy-i-napravleniya-razvitiya (Accessed: 03/07/2025). 3. Solntsev I. V., Ivanova Yu. O., Kaziakhmedov A. M., Olkhovsky R. M., Eremina E. A. Social sport: how to measure efficiency? Methods for assessing the effectiveness of social projects in the field of sports. - M.: DPK Press, 2022. - 100 p.

4. Management and marketing in sports: Textbook / I. V. Solntsev, S. A. Dzhendubaeva, S. N. Zhdankin [et al.]; edited by I. V. Solntsev. - M.: Prometey, 2024. - 546 p.

5. Ovchinnikova E. V., Khasanov I. Sh. Application of unit economics in e-commerce // Moscow Economic Journal. 2022. No. 11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-yunit-ekonomiki-v-elektronnoy-kommertsii (date of access: 07.03.2025).

6. Rzun I. G., Shcherbakova O. S., Grinevich Ya. A. Proactive development of the organization: unit-economics in the context of the customer-oriented approach // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2022. No. 3 (50). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proaktivnoe-razvitie-organizatsii-unit-ekonomika-v-razreze-klientoorientirovannogo-podhoda (date of access: 07.03.2025).

Интеграция принципов устойчивого развития в управление проектами предприятия

Арсентьев Виктор Михайлович
аспирант, Самарский государственный экономический университет, arsentiev.viktor@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы интеграции принципов устойчивого развития в управление проектами предприятия. Особое внимание уделено взаимодействию с заинтересованными сторонами и роли корпоративного центра устойчивого развития в координации проектных инициатив. Предложены методы повышения устойчивости проектов, включая использование модели «стадии – ворота» и скоринга проектов. Представлены критерии оценки устойчивости проектов, охватывающие экономические, экологические и социальные аспекты. Приведены практические примеры реализации указанных подходов на основе анализа деятельности компании «Башнефть».

Ключевые слова: устойчивое развитие, управление проектами, заинтересованные стороны, корпоративный центр устойчивого развития, модель «стадии – ворота», скоринг проектов, экономические, экологические и социальные критерии

Создание устойчивого развития (УР) бизнеса становится эффективным при грамотном взаимодействии предприятия с лицами, на которых непосредственно направлена деятельность организации и которые стимулируют ее к реализации своих стратегических целей. Данные лица называются заинтересованными сторонами. [6]

Рассмотрим, как выстраиваются отношения предприятия со своими заинтересованными лицами на примере политики предприятия «Башнефть» (таблица 1).

Таблица 1
Принципы выстраивания отношений компании «Башнефть» с заинтересованными сторонами

№ п/п	Принципы
1	Следование общепринятым морально-этическим нормам, уважение прав человека и их безусловное соблюдение
2	Забота об окружающей среде, учет интересов будущих поколений
3	Обеспечение безопасности труда и инвестирование в развитие человеческого потенциала
4	Обеспечение баланса интересов потребителей продукции, местных сообществ и органов власти, общественных организаций, с одной стороны, и акционеров, партнеров, сотрудников компании – с другой
5	Улучшение качества жизни сотрудников и населения регионов присутствия
6	Вклад в развитие местных сообществ в регионах присутствия компании, в частности, через благотворительные программы, создание эффективного социального партнерства
7	Последовательная интеграция КСО и УР в повседневную работу компании и развитие диалога с широким кругом заинтересованных сторон
8	Повышение информированности сторон, в том числе благодаря доступности и прозрачности информации о компании
Примечание – Разработано автором.	

Ключевые заинтересованные стороны рассматриваемого предприятия представлены шестью целевыми группами (рисунок 1). [4]

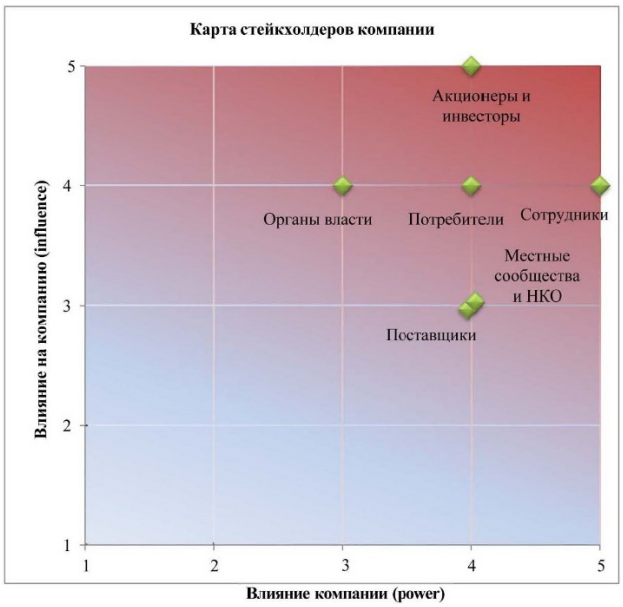


***Рисунок 1** – Карта заинтересованный сторон АНК «Башнефть*

Также в проиллюстрированном виде представлена модель координирования процессов взаимодействия подразделения исследуемого предприятия с заинтересованными лицами (рисунок 2). [4]

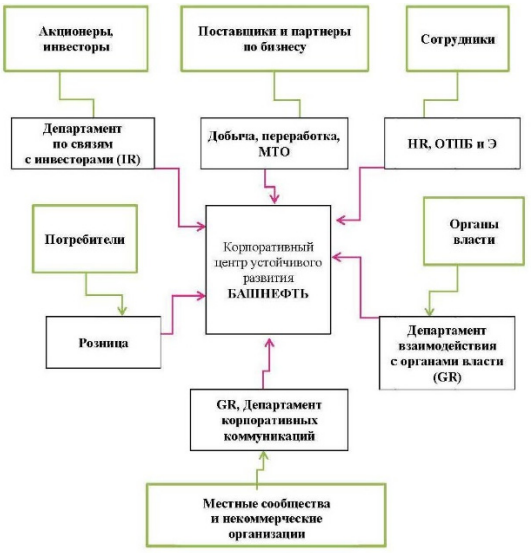


***Рисунок 2** – Введение корпоративного центра УР для взаимодействия с заинтересованными сторонами*

Согласно логике рисунка, учет интересов всех сторон может быть реализован исключительно путем улучшения оргструктуры предприятия, что возможно благодаря формированию единого корпоративного центра управления устойчивым развитием. [4]

Основные вопросы, которые поднимаются в рамках взаимодействия корпоративного центра с заинтересованными лицами, освещены в таблице 2. [4]

Таким образом, становится очевидной необходимость внедрения принципов УР в ключевые процессы деятельности предприятия, в том числе в управление проектами.

Таблица 2
Темы взаимодействия корпоративного центра со стейкхолдерами

Направление	Вопросы
Стратегия и устойчивое развитие	Стратегические целевые показатели компании и стратегия устойчивого развития Действия компании по решению стратегических задач устойчивого развития
Корпоративное управление	Внедрение лучших практик корпоративного управления с учетом принципов устойчивого развития
Геология и разработка / разведка и добыча	Уровень добычи, расширение сырьевой базы Основные направления инновационного развития
Нефтепереработка	Применение передовых технологических практик Повышение операционной эффективности НПЗ
Продажа и логистика	Объем экспорта и внутренних продаж Развитие розницы
Экономика и финансы	Динамика финансовых результатов Долгосрочная финансовая модель Контроль затрат Размер дивидендов
Управление персоналом	Усиление кадрового потенциала Стабильная занятость Конкурентоспособная заработная плата Социальные льготы КПЭ Социальные инвестиции
Социальная и благотворительная деятельность	Развитие инфраструктуры регионов деятельности, направления социальных и благотворительных программ
Капитальное строительство и МТО	Объем инвестиций, рост капитальных затрат
Охрана труда, промышленная безопасность и экология (HSE)	Снижение травматизма, развитие культуры безопасности на производстве Внедрение мировых стандартов HSE и ключевые мероприятия в области HSE Минимизация воздействия на окружающую среду Управление отходами Снижение вредных выбросов Энергосбережение

Проекты, нацеленные на повышение уровня устойчивости предприятия, устраняют дистанцию между целевым и фактическим уровнем устойчивости. Тем самым, становится актуальным термин проектной системы компании, которая включает в себя объединение проектов, программ устойчивого развития и портфеля проектов организации. Предприятию необходимо использовать проектную систему так, чтобы она могла поднять уровень устойчивого развития. [3]

Соответственно, мы понимаем, что процессы управления проектами имеют тесную взаимосвязь с УР (рисунок 3). [3]



***Рисунок 3** – Связь процессов управления проектами с устойчивым развитием*

Интеграция принципов УР в процессы управления проектами находится в непосредственной зависимости от контактирования офиса управления с корпоративным центром.

Среди ключевых методов эффективного взаимодействия, с нашей точки зрения, особенно выделяется процесс «стадии – ворота» (Р. Купер). [1]

Данный метод подразумевает стадирование проектов, в рамках которого каждый этап выдает определенные результаты. Каждый этап в конечном итоге приходит к контрольной точке. Контрольная точка подразумевает процесс совещания с привлечением корпоративного центра в целях оценки ситуации и понимания дальнейших действий. Таким образом, на совещании решается дальнейшая судьба проекта. [1]

С нашей точки зрения, для корпоративного центра значимым аспектом является установление четких критериев перехода из одной стадии в другую.

Контрольная точка – крайне важное мероприятие, поскольку не только освещает отчетность о результатах проделанной работы, но и генерирует дальнейшие мероприятия и планы, которые необходимо реализовать с грамотной расстановкой приоритетов. [1]

Таким образом, проект проходит очень четкий контроль на всех этапах своей реализации для обеспечения уверенности, что предприятие движется в верном направлении касательно установленных изначально целей УР.

Для этого могут привлекаться сторонние специалисты, например, такие как консультанты в области УР. Данные эксперты по результатам исследований могут давать достаточно ценные практические рекомендации, позволяющие предприятию успешно достичь запланированных результатов. [7]

Считаю целесообразным добавить также рассматриваемый процесс этапом внешней оценки стейкхолдеров. Здесь речь идет о внедрении дополнительно к оценке определенных групп стейкхолдеров. Это могут быть местные сообщества, госорганы и пр. При этом могут осуществляться общественные слушания, также может отслеживаться уровень воздействия на окружающую среду. [2]

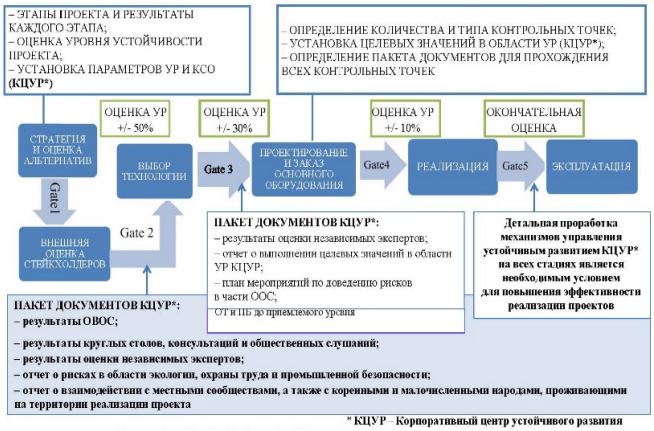


***Рисунок 4** – метод «стадии-ворота»*

Тем самым, наблюдается проведение всесторонней оценки проекта с позиций социологии, экологии и экономики с внутренней и внешней стороны. Именно она позволяет повысить уровень корпоративной устойчивости, устранив в том числе ряд экологических и социальных рисков.

Рисунок 4 демонстрирует, как именно метод «стадии – ворота» проигрывается в рамках деятельности нефтяных компаний. [1]

Скоринг проектов

Для того, чтобы определить, какие проекты целесообразно включать в портфель, т.е. какие проекты являются наиболее перспективными для реализации, необходимо прибегать к применению определенных инструментов.

Один из таких – скоринг проектов.

Скоринг проектов представляет собой инструмент, позволяющий определить их потенциальную ценность. Предположим, предприятие готово выделить определенную сумму денежных средств на реализацию успешного проекта, который в дальнейшем принесет достаточную прибыль. Однако как среди всех проектов, предлагаемых к реализации, выбрать тот, который в конечном итоге станет максимально успешным?

Каждый проект располагает наличием характерных для него признаков (критериев). Тем самым, эти критерии определены заранее. Таким образом, в результате ранжирования раскрываются преимущества внедрения тех или иных проектов, т.е. выявляются их приоритетность и ценность для включения в портфель. Проведенная оценка (в случае скоринга – в баллах) позволяет принять наиболее верное управленческое решение, которое в дальнейшем приведет к повышению эффективности деятельности предприятия. [5]

Последовательность шагов в рамках реализации данного инструмента отражена в таблице 3. [5]

Таблица 3

Этапы осуществления скоринга проетов

№ п/п	Этапы
1	Формирование перечня критериев проекта по трем группам: экономической, экологической и социальной
2	Определение весов важности критериев
3	Установление целевых значений критерия
4	Присвоение на основе экспертной оценки каждому критерию соответствующего количества баллов в зависимости от вклада критерия в преодоление разрыва между существующим и целевым уровнем устойчивости
5	Определение суммы баллов проекта по всем критериям с учетом весов с помощью экономико-математической модели
Примечание – Разработано автором.	

В рамках настоящей статьи предлагается перечень индикаторов, затрагивающий экономические, экологические и социальные факторы (таблица 4). [5]

Осуществление опроса экспертов позволило определить веса каждого из факторов в рамках итогового значения устойчивости (w и wa, соответственно).

Перечисленные индикаторы были рассмотрены нами более углубленно и апробированы на практике (таблица 5).

Таблица 4

Перечень индикаторов для оценки устойчивости проекта

№ п/п	**Экономические индикаторы**
1	NPV, чистая текущая стоимость проекта, млн долл. США
2	PP, период окупаемости, лет
3	Закупки у местных поставщиков (выполнение СМР местными подрядчиками), %
4	Инвестиции в основной капитал, млн долл. США
5	Инвестиции в инфраструктуру и услуги, млн долл. США
	Экологические индикаторы
6	Использование материалов из повторной переработки, %
7	Использование энергии из возобновимых источников, %
8	Удельное потребление энергии в натуральном выражении, т у.т. / т
9	Доля повторно использованной воды в общем объеме расхода воды по проекту, %
10	Сохранение биоразнообразия, га
11	Выбросы парниковых газов, т / год (снижение)
12	Выброс загрязняющих веществ в атмосферу, % снижения
13	Сбросы сточных вод, т / год
14	Объем отходов, т
15	«Опасные» отходы, т
16	Инвестиции в объекты охраны окружающей среды, долл. США
	Социальные индикаторы
17	Создание новых рабочих мест, число мест
18	Уровень расходов на охрану труда, долл. США
19	Уровень затрат на обучение, тыс. долл. США
20	Оценка поставщиков и подрядчиков на соблюдение принципов УР, % прошедших оценку
21	Взаимодействие с органами власти, а также некоммерческими и неправительственными организациями в области общественно значимых задач (социально-экономического развития территории присутствия организации), решаемых проектом (количество соглашений)
22	Повышение социально-экономического уровня развития территории в результате реализации проекта, долл. США

Таблица 5

Нормативы экономических, экологических и социальных индикаторов

Экономические индикаторы		**Норматив** 34%	**Невыполнение норматива**
NPV, чистая текущая стоимость проекта	Это разность между текущей стоимостью денежных поступлений по проекту или инвестиций и текущей стоимостью денежных выплат на получение инвестиций либо на финансирование проекта, рассчитанная по фиксированной ставке дисконтирования	NPV = 0–1 балл	Каждое изменение NPV (увеличение) на 100 000 долл. США = +1 балл
PP, период окупаемости	Период окупаемости показывает время, в течение которого доходы от вложений в инвестиционный проект сравниются с затратами в него	PP = 5 лет = = 10 баллов	Уменьшение на 0,5 года = +1 балл Увеличение на 0,5 года = -1 балл
Закупки у местных поставщиков (выполнение СМР местными подрядчиками)	Доля закупок у местных поставщиков к общему объему закупок	100% = 10 баллов	10% уменьшения = -1 балл
Инвестиции в основной капитал	Инвестиции в основной капитал	Каждые 100 000 долл. США = = +1 балл	
Инвестиции в инфраструктуру и услуги	Суммарный объем добровольных расходов, предоставляемых в первую очередь для общественного блага (напрямую не связанных с производственной деятельностью), без учета расходов на персонал, внутренние социальные программы	Каждые 1000 долл. США. = +10 баллов	
ИТОГО СУММА БАЛЛОВ ПО **ЭКОНОМИЧЕСКОМУ** БЛОКУ ИНДИКАТОРОВ			

Экологические индикаторы		**33%**	
Использование материалов из повторной переработки	Доля использованных материалов, представляющих собой переработанные или повторно используемые отходы	100% материалов = = 10 баллов	Каждый % уменьшения = = -0,1балла
Использование энергии от возобновимых источников	Доля энергии, поступившей из возобновимых источников	100% энергии = = 10 баллов	Каждый % уменьшения = = -0,1 балла
Удельное потребление энергии в натуральном выражении	Удельное потребление энергии на тонну произведенной продукции	0,1 т у.т. = -1 балл	
Доля повторно использованной воды в общем объеме расхода воды по проекту	Доля многократного и повторно-последовательного водоснабжения в общем объеме используемой воды	100% воды = = 10 баллов	Каждый % уменьшения = = -0,1 балла
Сохранение биоразнообразия	Площадь сохраняемых или восстановленных охраняемых природных территорий и территорий с высокой ценностью биоразнообразия	Каждые 1 га = 1 балл	
Выбросы парниковых газов	Снижение (-) / рост (–) объема выбросов парниковых газов в результате реализации проекта	Каждый % отклонения = = 10 баллов	Снижение на 1% = +10 баллов Рост на 1% = -10 баллов
Выброс загрязняющих веществ в атмосферу	Снижение (-) / рост (+) объема выбросов в атмосферу загрязняющих веществ	Каждый % отклонения = = 10 баллов	Снижение на 1% = +10 баллов Рост на 1% = -10 баллов
Сбросы сточных вод	Сбросы сточных вод в результате реализации проекта	0 тонн = 10 баллов	За каждые 10 тонн = -0,1 балла
Объем отходов	Валовой объем образовавшихся неиспользованных отходов	0 тонн = 10 баллов	За каждые 10 тонн = -0,1 балла
«Опасные» отходы	Масса перевезенных, импортированных, экспортированных или переработанных отходов, являющихся «опасными» согласно приложениям I, II, III и VIII к Базельской конвенции, и доля отходов, перевезенных между странами	0 тонн = 20 баллов	За каждые 10 тонн = -0,1 балла
Инвестиции в объекты охраны окружающей среды	Инвестиции в основной капитал на объекты охраны окружающей среды	Каждые 100 000 долл. США = = +1 балл	
ИТОГО СУММА БАЛЛОВ ПО **ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ** БЛОКУ ИНДИКАТОРОВ			

Социальные индикаторы		33%	
Создание новых рабочих мест	Число рабочих мест, созданных в результате реализации проекта	10 мест = +1 балл	Каждое место = 0,1 балла
Уровень расходов на охрану труда	Предусмотренные проектом расходы средств на охрану труда в расчете на одного работающего в год	Каждые 10 д.л. США = = +0,1 балла	
Уровень затрат на обучение	Расходы средств на подготовку (обучение) и переподготовку кадров в расчете на одного работника	Каждые 1000 долл. США = = −1 балл	
Оценка поставщиков и подрядчиков на соблюдение принципов УР	Доли существенных поставщиков и подрядчиков проекта, прошедших оценку с точки зрения устойчивого развития	30% материалов = =10 баллов	Каждый % увеличения = +0,1 балла Каждый % уменьшения = -0,1 балла
Взаимодействие с органами власти, а также некоммерческими и неправительственными организациями в области общественно значимых задач (социально-экономического развития территории присутствия организации)	Наличие соглашений (меморандумов) о сотрудничестве в рамках проекта	1 соглашение = = 10 баллов	
Повышение социально-экономического уровня развития территории	Суммарный объем расходов на повышение социально-экономического уровня развития территории	Каждые 100 000 долл. США = = 10 баллов	
ИТОГО СУММА БАЛЛОВ ПО **СОЦИАЛЬНОМУ** БЛОКУ ИНДИКАТОРОВ			
Примечание – Разработано автором.			

Показатели, благодаря которым исчисляется итоговый уровень проекта, указаны в таблице 6.

Таблица 6
Величины для определения ИУП

Показатели	Экономические аспекты	Экологические аспекты	Социальные аспекты
Вес в итоговом значении устойчивости	*W*эконом	*W*эколог	*W*соц
Суммарный показатель выполнения целевых индексов	∑*Si* эконом	∑*Si* эколог	∑*Si* соц

Соответственно, проекты с самой высокой суммой оценок определяются как приоритетные.

Заключение

Интеграция принципов устойчивого развития в управление проектами предприятия является неотъемлемой частью стратегического развития современных организаций. Учет интересов заинтересованных сторон, создание корпоративного центра устойчивого развития и внедрение эффективных управленческих инструментов, таких как модель «стадии – ворота» и скоринг проектов, позволяют обеспечить устойчивый рост, снизить риски и повысить конкурентоспособность компании. [1, 3, 5]

Предложенные в статье подходы могут быть использованы в различных отраслях, особенно в высокорисковых и ресурсоемких сферах, таких как нефтегазовая промышленность. Дальнейшие исследования могут быть направлены на развитие цифровых инструментов поддержки устойчивых проектов и автоматизацию процессов оценки устойчивости.

Литература

1. Cooper, R.G. Stage-Gate System: A New Tool to Help Managers Assess New-Product Projects / R.G. Cooper // *Business Horizons*. – 1998. – Vol. 41, № 5. – P. 44–55.
2. ISO 26000:2010. Guidance on social responsibility. – Geneva: International Organization for Standardization, 2010. – 117 p.
3. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) / PMI. – 6th ed. – Pennsylvania, 2017. – 599 p.
4. Elkington, J. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business / J. Elkington. – Oxford: Capstone Publishing, 1997. – 336 p.
5. Устинова, Е.Н. Методы повышения устойчивости проектов в нефтегазовой отрасли / Е.Н. Устинова, В.М. Арсентьев // *Вестник СамГЭУ*. – 2021. – № 3. – С. 45–52.
6. Белов, В.И. Устойчивое развитие предприятия: подходы и практика / В.И. Белов, А.А. Коваленко // *Экономика и управление*. – 2020. – № 2. – С. 112–118.
7. Epstein, M.J. Making Sustainability Work: Best Practices in Managing and Measuring Corporate Social, Environmental and Economic Impacts / M.J. Epstein. – Sheffield: Greenleaf Publishing, 2008. – 320 p.

Integration of sustainable development principles into enterprise project management

Arsenyev V.M.
Samara State University of Economics

The article explores the integration of sustainable development principles into enterprise project management. Special attention is paid to stakeholder engagement and the role of a corporate sustainable development center in coordinating project initiatives. Methods for enhancing project sustainability are proposed, including the use of the "stage-gate" model and project scoring. Evaluation criteria for project sustainability are presented, covering economic, environmental, and social aspects. Practical examples of implementing these approaches are provided based on an analysis of the activities of the company "Bashneft"

Keywords**:** Sustainable development, project management, stakeholders, corporate sustainability center, stage-gate model, project scoring, economic, environmental and social criteria.

References

1. Cooper, R.G. Stage-Gate System: A New Tool to Help Managers Assess New-Product Projects / R.G. Cooper // Business Horizons. – 1998. – Vol. 41, No. 5. – P. 44–55.
2. ISO 26000:2010. Guidance on social responsibility. – Geneva: International Organization for Standardization, 2010. – 117 p.
3. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) / PMI. – 6th ed. – Pennsylvania, 2017. – 599 p.
4. Elkington, J. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business / J. Elkington. – Oxford: Capstone Publishing, 1997. – 336 p.
5. Ustinova, E.N. Methods for increasing the sustainability of projects in the oil and gas industry / E.N. Ustinova, V.M. Arsenyev // Bulletin of Samara State University of Economics. - 2021. - No. 3. - P. 45-52.
6. Belov, V.I. Sustainable development of the enterprise: approaches and practice / V.I. Belov, A.A. Kovalenko // Economics and Management. - 2020. - No. 2. - P. 112-118.
7. Epstein, M.J. Making Sustainability Work: Best Practices in Managing and Measuring Corporate Social, Environmental and Economic Impacts / M.J. Epstein. - Sheffield: Greenleaf Publishing, 2008. - 320 p.

Влияние факторов внешней среды на трансформацию системы высшего образования

Астафьева Ольга Викторовна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры общего и проектного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве РФ, astafeva86@mail.ru

Система высшего образования в России в настоящее время претерпевает ряд изменений, связанных с выходом из Болонской системы и происходящей перестройкой рынка труда, которые сопряжены с вызовами, формируемыми внешним контекстом на национальном и международном уровнях. Факторы внешней среды неизбежным образом отражаются на работе образовательных организаций и качестве оказания образовательных услуг. В связи с этим исследования теоретических и практических аспектов трансформационных изменений образовательных организаций высшего образования являются необходимыми и важными как для руководителей и преподавателей, так и для студентов и будущих абитуриентов, а также для национальной экономики в целом.
Ключевые слова: рынок труда, образовательная организация высшего образования, демографический дисбаланс, национальная экономика.

Введение

Министром высшего образования Валерием Фальковым предлагаются поправки к закону «Об образовании», в соответствии с которыми основной части студентов предстоит учиться от четырех до шести лет при получении базового и специализированного высшего образования, при чем второе понадобится только определенной части специалистов. В течение первых двух лет в вузах будут обучать «ядру образовательной программы», а в последующие три года студенты будут более углубленно изучать профессиональные дисциплины и погружаться в практическую работу. В магистратуре должно быть предусмотрено четыре трека, два из которых открыты для абитуриентов с совпадающим по профилю базовым образованием.

Анализ выхода России из Болонской системы

В связи с геополитическими изменениями руководством страны принято решении о формировании собственной модели российского образования, которая должна учитывать накопившийся опыт последних десятилетий в работе высшей школы, а также отечественные традиции, современные требования к специалистам и лучшие практики зарубежных стран, развивающих собственные модели системы образования. В прошлом участие в Болонском процессе давало возможность студентам и выпускникам получать признаваемый на Западе диплом, трудоустраиваться в международные компании, стажироваться и продолжать обучение в ведущих европейских вузах. Тем не менее, эксперты выделяют ряд причин, свидетельствующих о целесообразности принятого решения, в их числе: невозможность полной интеграции страны в Болонскую систему вследствие того, что не все российские вузы выдавали приложение европейского образца на иностранном языке и не все зарубежные компании были готовы нанимать кандидатов на работу с российским дипломом; недостаточность практической подготовки бакалавров и компетенций магистров для отдельных сфер деятельности, что говорит о несоответствии качества подготовки специалистов в рамках двухуровневой системы мотивации требованиям рынка труда и реальным запросам экономики, как следствие работа большинства выпускников не по специальности, стремление к получению образования для обеспечения формального статуса и диплома. Высшая школа экономики приводит данные исследования о том, что лишь 37% выпускников бакалавриата трудоустроены в соответствии с полученным образованием.

Влияние изменений на рынке труда

На рынке труда в последние годы происходят существенные структурные изменения занятости, которые не могут не сказываться на системе образования. К числу таких изменений относят.

- Цифровые технологии. Эксперты отмечают, что цифровые навыки с каждым годом становятся все более востребованными не только в сферах, связанных с высокими технологиями, но и не сопряженных с ними. Растет спрос на ML-инженеров, экспертов по кибербезопасности, разработчиков облачных технологий, DevOps-инженеров, специалистов по блокчейну, UX/UI-дизайнеров, SMM-специалистов, создателей контента и приложений для VR и AR.
- Реализация крупных проектов и государственных программ для обеспечения суверенитета страны.

По прогнозам экспертов, потребность в кадрах по отраслям будет наблюдаться в следующих сферах:

- Здравоохранение > 300 тыс. чел.
- Обрабатывающие производства > 700 тыс. чел.
- Информация и связь > 200 тыс. чел.
- Научная и техническая деятельность > 300 тыс. чел.
- Строительство > 200 тыс. чел.
- Гостиничный и ресторанный бизнес > 300 тыс. чел.
- Транспортировка и хранение > 300 тыс. чел.

Автоматизация основных бизнес-процессов в компаниях приводит к снижению интереса к работе, связанной с физической нагрузкой, низкой оплатой труда и отсутствием карьерных перспектив, что ассоциируется у кандидатов на работу с массовым наймом. Из-за чего наблюдается дисбаланс между числом активных вакансий и активных резюме в следующих сферах: рабочий персонал, продажи, транспорт, логистика, розничная торговля. Соискатели сосредоточены на поиске работы с высоким заработком, а также комфортными условиями работы и гибким графиком, широкими возможностями для профессионального развития.

Развитые soft skills для работодателей при приеме на работу очень важны. По результатам исследований 2025 года Всемирного экономического форума, в котором приняло 803 компании из 45 стран, в число 10 наиболее значимых навыков, которых не было в 2024 году, вошли лидерство и социальное влияние и эмпатия и активное слушание, что говорит об усилении значимости лидерства и умения работать с людьми, вдохновлять и слушать.

Таблица 1
ТОП-10 навыков, востребованных работодателями при приеме на работу по результатам исследования ВЭФ

2024 г.	2025 г.
Креативное мышление	Аналитическое мышление
Аналитическое мышление	Устойчивость и гибкость
Технологическая грамотность	Лидерство и социальное влияние
Любознательность и обучение на протяжении всей жизни	Креативное мышление
Устойчивость и гибкость	Мотивация и самосознание
Системное мышление	Технологическая грамотность
ИИ и Big Data	Эмпатия и активное слушание
Мотивация и самосознание	Любознательность и обучение на протяжении всей жизни
Управление талантами	Управление талантами
Клиентоориентированность	Клиентоориентированность

Демографический дисбаланс

Демографический кризис, который начался в 1990-х гг., продолжит оказывать самое непосредственное влияние как на развитие экономики в целом, так и на рынок труда. В стране на фоне снижения уровня безработицы и роста спроса на трудовые ресурсы наблюдается существенное сокращение численности трудоспособного населения, усиливающееся симбиозом факторов, таких как миграция, старение населения, низкий уровень рождаемости. Однако, исследователи, которые изучают человеческие ресурсы, считают, что в связи со всемирным трендом на увеличение продолжительности жизни, общество в будущем столкнется с проблемой трудоустройства населения не в предпенсионной и постпенсионный период (69-70 лет), а людей более старшего возраста, которые в 80-летнем возрасте чувствуют себя довольно бодро и стремятся продолжать активный образ жизни, в том числе трудовую деятельность. Тем более это касается женщин, которые в нашей стране в среднем живут дольше мужчин на 10 лет.

В стране также наблюдается также региональный дисбаланс в распределении трудовых ресурсов вследствие того, что молодые специалисты выбирают крупные города с развитой инфраструктурой и хорошими возможностями для построения карьеры, а малые населенные пункты испытывают острый дефицит в трудовых ресурсах.

Формирование национальной модели российского образования

Этот процесс будет сопряжен с идеологией государства и новыми целями и вызовами, стоящими перед страной.

С учетом приоритетов государства, формирующих перед предприятиями, бизнес-средой и образовательными организациями новые задачи, одним из направлений системы образования является подготовка кадров для обеспечения технологического суверенитета страны и реализации планов по развитию ВПК и сопряженных с ним отраслей экономики, что свидетельствует о том, что в настоящее время и в будущем государство становится ключевым и наиболее значимым заказчиком подготовки кадров и, следовательно, образовательных услуг. Работодатели в лице промышленных центров и бизнес-структур представляют собой заказчиков образовательных услуг второго уровня, поскольку их задачей является адаптация и пристраивание своей стратегии развития под политику и стратегические цели государства, что подразумевает проведение политики реактивного развития на нужды и вызовы страны.

Одним из решений на дынный вызов со стороны Минобрнауки может выступить распределение бюджетных мест между вузами в зависимости от приоритетов государства, что означает, что вузы должны результаты своей деятельности соотносить с внешней средой.

Итогом работы образовательных организаций являются подготовленные квалифицированные специалисты. Для оценки качества полученного результата, необходимо контролировать процент трудоустройства по специальности/области, полученных, изменения структуры занятости на рынке труда, уровня заработной платы для вновь трудоустроенных выпускников и соответствие приобретенных компетенций в процессе обучения в соответствии с потребностями общества и государства.

Нынешний этап перестраивания российской экономики, связанный с введенными санкциями западными странами, геополитической обстановкой, развитием цифровизации и искусственного интеллекта, формирует запрос на работников ряда специальностей и требования к работе образовательных организаций. Так, с 2023 года в стране наблюдаются показатели рекордно низкой безработицы, что приводит к сложностям набора кадров во многих сферах экономики, возможностями расширения производства многих предприятий и обеспечения эффективности их работы. Решение данной проблемы сопряжено с наращиванием подготовки кадров по определенным направлениям подготовки, при этом планировать подготовку специалистов в нужном объеме целесообразно через государственное регулирование, следовательно, необходимы механизмы взаимодействия учебных заведений, представителей от работодателей и государства для выполнения целей по устранению дефицита кадров в стране.

Литература

1. Астафьева О.В. Исследование мотивирующих факторов учебного процесса студентов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2022. – Т. 18. – № 11. – С. 2087 – 2100.

2. Надточий Ю.Б., Астафьева О.В. Анализ компонентов качества образования в российской высшей школе // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2023. – Т. 19, № 12. – С. 2319 – 2332. https://doi.org/10.24891/ni.19.12.2319

The Impact of External Environmental Factors on the Transformation of the Higher Education System

Astafeva O.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The higher education system in Russia is currently undergoing a number of changes related to the exit from the Bologna system and the ongoing restructuring of the labor market, which are associated with challenges posed by the external context at the national and international levels. External environmental factors inevitably affect the work of educational organizations and the quality of educational services. In this regard, studies of the theoretical and practical aspects of transformational changes in higher education organizations are necessary and important for both managers and teachers, as well as for students and future applicants, as well as for the national economy as a whole.

Keywords: labor market, higher education organization, demographic imbalance, national economy.

References

1. Astafieva O.V. Study of motivating factors of students' educational process // National interests: priorities and security. - 2022. - Vol. 18. - No. 11. - P. 2087 - 2100.
2. Nadtochiy Yu.B., Astafieva O.V. Analysis of components of education quality in Russian higher education // National interests: priorities and security. - 2023. - Vol. 19, No. 12. - P. 2319 - 2332. https://doi.org/10.24891/ni.19.12.2319

Исследование покупательских предпочтений потребителей поколения Z в мебельной индустрии

Баркова Наталья Юрьевна
к.э.н., доцент, кафедра общего и проектного менеджмента факультета «Высшая школа управления» Финансового университета при Правительстве РФ, nyubarkova@fa.ru

В статье исследуются покупательские предпочтения потребителей поколения Z в области продуктов мебельной индустрии. В рамках данной статьи были использованы результаты собственного исследования, с акцентом на изучение потребительских предпочтений в области мебельной продукции у потребителей в возрасте 20-30 лет. Автором выделены актуальные тренды потребительского поведения поколения Z по отношению к продукции мебельной отрасли. На основе масштабной выборки респондентов, в которой участвовало около 200 участников, были выявлены потребительские предпочтения, факторы, влияющие на принятие решений о покупке продукции мебельной отрасли. Подробно исследуется эко-тренд, как актуальный потребительский тренд, набирающий популярность у потребителей поколения Z. Среди характерных направлений данного тренда были выделены: ответственное потребление, забота о здоровье, влияние продукции на окружающую среду, стремление потребителей к минимализму и отказу от лишних покупок.

Ключевые слова: мебельная индустрия, эко-тренд, продажи, мебель, покупательские предпочтения.

Введение

Обеспечение поставок жизненно необходимых товаров, в том числе товаров мебельной индустрии, является базовым постулатом в экономической политике нашего государства, так как позволяет обеспечить не только развитие экономики, но и содействует обеспечению высокого уровня экономической и национальной безопасности страны [4, 2].

Следует отметить, что размер мирового рынка мебельной индустрии значительно вырос за последние годы, как и рынок мебели в РФ, а мебельная индустрия заняла одну из ключевых отраслей промышленного комплекса РФ [1, 3]. При этом, несмотря на позитивный тренд, доля российской продукции мебельной индустрии не превышает 1% в общемировом производстве, и многие эксперты отмечают, что потенциал роста для этого сегмента еще достаточно высок [5]. В 2023 году объем производства мебели в России увеличился на 37%, достигнув показателя в 444,9 миллиардов рублей [1]. Основные направления роста сектора в РФ сейчас – это производство кухонной и офисной мебели, хотя на российском рынке представлена мебель локальных производителей по всем категориям [1]. В настоящее время в России производством мебели занимаются около 6 000 компаний, каждая из которых нацелена на лучшее понимания актуальных потребительских трендов характерных для данного сегмента, что подтверждает актуальность проведенного автором исследования [5].

В качестве методов исследования в статье использованы методы теоретического и эмпирического исследования, в том числе обобщение, анализ, системный подход. Информационную базу исследований составляют опубликованные научные статьи ряда авторов по соответствующей тематике, авторское исследование потребительских предпочтений у целевой аудитории в возрасте 20-30 лет.

Цель исследования: изучить потребительские предпочтения на рынке российской мебельной индустрии у потребителей поколения Z.

В последние десятилетия мебельная индустрия претерпела значительные изменения, вызванные не только экономическими и политическими факторами, но и изменением потребительских предпочтений. Согласно данных опроса примерно треть опрошенных жителей РФ в последние годы пересмотрели свои предпочтения в области продуктов мебельной индустрии [6]. Одной из перспективных групп потребителей на сегодняшний день является поколение Z, состоящее из людей, родившихся примерно с середины 1990-х до начала 2010-х годов. Это поколение выросло в эпоху цифровых технологий, что оказало глубокое влияние на собственное восприятие полезности покупки и обусловило выбор различных товаров, включая товары мебельной индустрии. Сегодня представители поколения Z ценят не только доступность, функциональность, качество, эстетическую привлекательность мебели, как и покупатели других возрастных категорий. У этой группы покупателей появились новые потребительские предпочтения и потребительские привычки, связанные с выбором и покупкой товаров мебельной индустрии. Понимание этих изменений имеет большое значение для производителей и ритейлеров, стремящихся адаптироваться к требованиям современного рынка и удовлетворить потребности нового поколения потребителей. При этом важно учитывать, что через пять-десять лет значительной группой потребителей мебельной продукции станут те, кто пока еще не совершает покупки товаров в этой отрасли и чьи потребительские тренды производители и ритейлеры не имеют возможность проанализировать и сделать соответствующие выводы. Проведенное автором исследование полагается не только на анализ актуальных и исследованных трендов потребительского поведения покупателей мебельной индустрии, но и использует данные анкетирования молодых людей в возрастной категории 20-30 лет. В перспективе ближайших 5-10 лет – эта целевая аудитория станет основным покупателем продукции мебельной отрасли, что обуславливает актуальность учета их предпочтений при формировании стратегий компаний индустрии мебели.

Изменение покупательских предпочтений в мебельной индустрии у потребителей поколения Z

В последние годы наблюдается значительное изменение покупательских предпочтений в мебельной индустрии, что связано с изменениями в образе жизни, ценностях и ожиданиях потребителей. Традиционно по-

купка мебели всегда рассматривалась как долгосрочное вложение, и потребители ориентировались на цену, качество, долговечность и дизайн. Однако с приходом поколения Z на рынок товаров мебельной отрасли, такие приоритеты могут меняться.

В рамках проведенного анкетирования среди респондентов возраста 20-30 лет были выявлены основные факторы выбора мебели. На вопрос о том, какие характеристики мебели респонденты ценят в первую очередь и учитывают при выборе мебели, были получены следующие ответы:

-32 % респондентов тщательно подходит к выбору предметов мебели и готовы потратить на выбор мебели до одного месяца, что демонстрирует, что решения о покупке осуществляются на основе продуманного анализа рынка и представленной на рынке продукции. - 39 % опрошенных респондентов заявили, что качество материалов является главным фактором выбора товаров мебельной индустрии.

- Для 32,7% процентов опрошенных важным фактором выбора является дизайн мебели.

- Долговечность является важным фактором выбора для 3,3% опрошенных респондентов, а экологичность для 7% опрошенных.

Следует отметить, что важность критерия «экологичности», как фактора, влияющего на выбор мебели, хоть и менее важна, чем дизайн мебели и ее качество по данным опроса, но, тем не менее, данный критерий является достаточно новым с позиции изучения потребительских предпочтений в данной отрасли.

-Требования к «функциональности» мебели выделили 10,7% респондентов, что является значимым фактором, требующим дополнительного изучения.

- Цена оказалась важна для 7% респондентов, что является сравнительно низким показателем, а также может демонстрировать, что покупатели этой возрастной категории готовы тратить дополнительные денежные средства, если товар по другим категориям покажется им привлекательным.

Так как в результате исследования была выявлена достаточно высокая заинтересованность покупателей в покупке экологичной мебели, данный потребительский тренд был изучен более подробно.

Исследование влияния эко-тренда на покупательское поведение в мебельной отрасли

Одним из ключевых факторов, определяющих потребительские предпочтения у покупателей поколения Z в мебельной отрасли, согласно данных проведенного исследования, является фактор «экологичности» мебели. 28,6 процентов опрошенных респондентов заявили, что готовы переплатить до 30% к стоимости предметов мебели в случае использования натуральных материалов. Также покупатели поколения Z активно поддерживают компании и бренды мебели, которые демонстрируют ответственность в области защиты окружающей среды, используя экологически чистые материалы и внедряя производственные технологии, не наносящие существенного урона окружающей среде. Многие покупатели поколения Z предпочитает мебель, произведенную из переработанных или натуральных материалов, и активно интересуется историей организации и ее отношением к сохранению окружающей среды и экологии.

Сегодня осознанное потребление стало важнейшим потребительским трендом для молодых покупателей и важным критерием выбора товаров в различных отраслях, в том числе и индустрии мебели. Эко-тренд, основанный на заботе об окружающей среде и ответственном потреблении различных видов ресурсов, становится привлекательным для все большего количества покупателей как во всем мире, так и в России. Следует выделить несколько ключевых направлений, определяющих популярность эко-тренда в мебельной индустрии.

- Спрос на эко-материалы и эко-дизайн. Результаты различных исследований международных аналитиков показали, что современные покупатели все чаще отдают предпочтение мебели, изготовленной из натуральных материалов. Данные тренд можно связать с растущей осведомленностью людей о вреде пластика, ДСП, различных красок и лаков, которые могут выделять вредные вещества в жилых помещениях. Использование натуральных материалов, таких как дерево, бамбук, ротанг и натуральные ткани, становятся трендом рационального потребления у многих молодых покупателей. Поэтому компании производители, выпускающие эко-продукцию, получают значительное конкурентное преимущество по сравнению с продукцией конкурентов. Следует отметить, что этот тренд популярен не только в индустрии мебели, но также для продуктов питания, одежды, строительных материалов. В мебельной индустрии влияние этого фактора очень сильно, так как покупатели осведомлены, что продукция мебельной индустрии может оказать серьезное влияние на здоровье человека из-за возможного выделения различных опасных веществ в окружающую среду.

Эко – производство и этика бренда. Различные исследования показывают, что покупатели все чаще стали обращать внимание на то, каким образом был произведен тот или иной продукт и все чаще выбирают компании-производителей мебели, которые делают акцент на своей экологической ответственности. Минимизация отходов производственной деятельности, внедрение технологий с низким углеродным следом — все это стало ключевым фактором в восприятии компаний-производителей или брендов. Например, компании IKEA и Herman Miller используют сохраняющие окружающую среду производственные технологии, что позволяет укрепить позиции брендов на рынке производства и продажи мебели. Также компаниям мебельной индустрии необходимо, не только декларировать свои экологические цели, но подтверждать их конкретными действиями. Многие компании производители мебели публикуют отчеты о своих достижениях в области сохранения экологии, что повышает уровень доверия покупателей.

Покупка мебели «на долгий срок". Многие потребители стали отказываться от покупок мебели с коротким сроком службы и стали выбирать качественные, долговечные и функциональные изделия. Высокая долговечность и высокое качество не только экономически выгодны покупателям, но и позволяют наносить меньший вред окружающей среде, возникающий при утилизации продукции.

Экономика замкнутого цикла и повторная переработка. Одним из важных трендов, является внедрение принципов экономики замкнутого цикла в мебельной промышленности. Компании, внедрившию такой принцип в своей деятельности, предлагают покупателям мебель, которую можно легко разобрать, в дальнейшем переработать или использовать повторно. Часто компаний акцентируют внимание покупателей на том, что используемые технологии повторной переработки и технологии замкнутого цикла позволяют минимизировать вред, наносимый окружающей среде, что позволяет привлечь современных покупателей, которые хотят внести свой вклад в охрану природы. Многие компании производители мебели предлагают скидки или бонусы за возврат старой мебели, которая в дальнейшем будет переработана и из нее будут изготовлены новые изделия.

Предпочтения поколения Z в области дизайна мебели

Поколение Z, состоящее из людей, родившихся с середины 1990-х до начала 2010-х годов, представляет собой уникальную группу потребителей с особыми предпочтениями в области дизайна мебели. Эти предпочтения формируются под влиянием различных факторов, включая технологический прогресс, изменения образа жизни молодых покупателей. Рассмотрим ключевые аспекты, которые определяют вкусы и выбор поколения Z в сфере дизайна мебели.

На основании проведенного опроса были выделены следующие предпочтения потребителей поколения Z в области дизайна мебели:

- 36% респондентов сказали, что для них является предпочтительным стиль минимализма.

- 10,7% выделили скандинавский стиль, характеризующийся функциональностью.

- Классический стиль предпочли 14,3% респондентов, что является устойчивым трендом в мебельной индустрии.

Одним из самых значимых трендов является стремление к минимализму и функциональности. Согласно данных проведенного анкетирования функциональность важна более чем для 10% опрошенных респондентов. Покупатели поколения Z предпочитают простые, лаконичные формы и линии в мебельной продукции. Для них мебель должна быть не только эстетически привлекательной, но и практичной, функциональной, что особенно актуально для ограниченных пространств, таких как студии и небольшие квартиры. Многофункциональная мебель позволяет выполнять несколько функций одновременно, например, раскладные диваны или столы могут производиться с встроенными полками.

Согласно данных опроса примерно 50% опрошенных респондентов возраста 20-30 лет проживают в небольших по площади квартирах и студиях площадью до 50м2. Для такого жилья необходима мебель с высокой функциональностью и возможностью экономии пространства помещения. При условии сохранения высоких цен на недвижимость в России или роста цен данных тренд вероятнее всего будет сохраняться и даже усиливаться.

Многие представители поколения Z нацелены приобрести уникальную и индивидуальную мебель, что приводит к росту их интереса к кастомизации и персонализированным решениям. Покупатели поколения Z стремятся выделиться и выразить свою личность через интерьер или инди-

видуальный дизайн. Компании мебельной индустрии, предлагающие возможность выбора материалов, цветов и форм, а также уникальные дизайнерские решения, могут заинтересовать эту целевую аудиторию.

Применяемые цифровые технологии в области продаж также играют ключевую роль в формировании предпочтений поколения Z. Молодые потребители ожидают, что процесс покупки будет удобным, интуитивно понятным и позволит им экономить затрачиваемое на процесс приобретения мебели время. Использование дополненной реальности (AR) для визуализации мебели в интерьере и возможность онлайн-покупок также становятся популярным сегодня трендом.

Примеры успешных брендов и их подходы

В условиях изменения покупательских предпочтений в мебельной индустрии, многие компании мебельной индустрии адаптировались к требованиям поколения Z, предлагая новые решения уникальные подходы. Рассмотрим несколько успешных примеров.

IKEA — один из самых известных брендов в мебельной индустрии, который активно адаптируется к новым актуальным трендам. Компания предлагает многофункциональную мебель, которая идеально подходит для небольших пространств, что особенно актуально для поколения Z. IKEA также акцентирует внимание на устойчивом развитии, используя переработанные материалы и предлагая программы по утилизации старой мебели. В 2020 году компания объявила о своей цели снизить воздействие продуктов компании на окружающую среду, что позволяет повысить конкурентоспособность компании.

Компания West Elm ориентируется на современный дизайн и устойчивость, производя мебель, изготовленную из экологически чистых материалов, и активно работает с поставщиками, расположенными на локальном рынке. Компания West Elm также предлагает возможность кастомизации, что позволяет покупателям выбирать материалы и цвета, создавая уникальные предметы мебели. Бренд активно использует социальные медиа для продвижения своих продуктов, что помогает ему привлекать внимание поколения Z.

Burrow — это компания, производящая модульную мебель, легко собираемую и разбираемую, что делает ее привлекательной для молодых покупателей, которые сегодня часто меняют жилье и живут на съемных квартирах. Компаниям использует онлайн каналы сбыта и предоставляет возможность кастомизации своих продуктов. Компания также использует экологически чистые материалы и предлагает бесплатную доставку, что делает его привлекательным для поколения Z.

Заключение

Изменение покупательских предпочтений в мебельной индустрии, вызванное приходом поколения Z, в значительной степени меняет представления о предпочтениях потребителей в мебельной отрасли. Поколение, выросшее в эпоху цифровых технологий и осведомленности о социальных и экологических проблемах, предъявляет новые требования к продуктам, которые они выбирают. Поколение Z ценит функциональность, индивидуальность и устойчивость, что находит отражение в их предпочтениях к многофункциональной мебели, кастомизации и экологически чистым материалам и производств. Третьим важным аспектом является внимание к устойчивости и экологии. Поколение Z осознает влияние своих покупок на окружающую среду и предпочитает бренды, которые используют экологически чистые материалы и ответственно подходят к производству. Мебель из переработанных материалов, а также изделия, созданные с учетом принципов устойчивого развития, становятся все более востребованными. Молодые потребители также интересуются прозрачностью цепочки поставок и историей производства, что делает эти аспекты важными при выборе мебели.

Успешные бренды, такие как IKEA, West Elm, Burrow и многие другие, демонстрируют, как можно адаптироваться к этим изменениям в потребностях покупателей. Они не только учитывают предпочтения молодежи, но и формируют новые популярные тренды, которые могут оказать влияние на всю мебельную индустрию в будущем.

Таким образом, понимание и адаптация к предпочтениям поколения Z становятся ключевыми факторами для успеха в мебельной индустрии. Компании, которые смогут эффективно реагировать на эти изменения и предлагать продукты, соответствующие ценностям нового поколения, будут иметь возможность не только выжить, но и процветать в условиях быстро меняющегося рынка.

Литература

1. Баркова Н.Ю. Маркетплейсы, как перспективный канал распределения для мебельной индустрии/Баркова Н.Ю. Магдидов М.М., Кочанникова Е.С..-Экономика строительства.-2025.-2.-с.150-154
2. Боровкова В. А. Актуальные концептуальные основы оценки уровня обеспечения экономической безопасности организации / В. А. Боровкова, И. А. Круглова // Ученые записки Международного банковского института. 2021.- № 2(36). - с. 3562.
3. Жигарев В. А. Современные тенденции на рынке мебели в России и возможные стратегии конкурентоустойчивости мебельных предприятий/В. А. Жигарев// Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова. -№3 (105). -с.105-110
4. Круглова И. А. Никитина И. А. Васильев Ф. Ю. Отраслевой аспект обеспечения экономической безопасности страны: мебельная промышленность / И. А. Круглова, И. А. Никитина, Ф. Ю.Васильев// Инновации и инвестиции. 2023.-№8.-с. 324-327
5. Филатов В. В. Организационно-экономические аспекты таможенной экспертизы и идентификации мебельных товаров/ В. В. Филатов, В. В., Беспалова, Толкачева С. В., Нечаев Б. П. // Инновации и инвестиции. 2023.-№3.-с. 123-126
6. Эксперты проанализировали покупательское поведение в отношении мебели. [Электронный ресурс]. - Режим доступа- https://industrymebel.ru/inform/pokupatyelskoye-povyedyeneeye/ (дата обращения 25.02.2023).

Generation Z Consumer Research in the Furniture Industry

Barkova N.Yu.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article explores the purchasing preferences of Gen Z consumers in the furniture industry. Within the framework of this article, the results of our own research were used, with an emphasis on the study of consumer preferences in the field of furniture products among consumers aged 20-30 years. The author highlighted the current trends in consumer behavior of generation Z in relation to the products of the furniture industry. Based on a large-scale sample of respondents, in which about 200 participants participated, consumer preferences were identified, factors affecting the decision to buy products from the furniture industry. The eco-trend is studied in detail as an actual consumer trend that is gaining popularity among consumers of generation Z. Among the characteristic directions of this trend were highlighted: responsible consumption, health care, the impact of products on the environment, consumers' desire for minimalism and refusal of unnecessary purchases.

Keywords: furniture industry, eco-trend, sales, furniture, consumer preferences.

References

1. Barkova N.Yu. Marketplaces as a promising distribution channel for the furniture industry / Barkova N.Yu. Magdidov M.M., Kochannikova E.S. - Construction Economics.-2025.-2.-pp.150-154
2. Borovkova V.A. Actual conceptual foundations for assessing the level of economic security of an organization / V.A. Borovkova, I.A. Kruglova // Scientific notes of the International Banking Institute. 2021.- No. 2 (36). - p. 3562.
3. Zhigarev V.A. Modern trends in the furniture market in Russia and possible strategies for competitiveness of furniture enterprises / V.A. Zhigarev // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. - No. 3 (105). - p.105-110
4. Kruglova I. A. Nikitina I. A. Vasiliev F. Yu. Industry aspect of ensuring economic security of the country: furniture industry / I. A. Kruglova, I. A. Nikitina, F. Yu. Vasiliev // Innovations and investments. 2023.-№8.-p. 324-327
5. Filatov V. V. Organizational and economic aspects of customs examination and identification of furniture goods / V. V. Filatov, V. V., Bespalova, Tolkacheva S. V., Nechaev B. P. // Innovations and investments. 2023.- №3.-p. 123-126
6. Experts analyzed purchasing behavior regarding furniture. [Electronic resource]. - Access mode - https://industrymebel.ru/inform/pokupatyelskoye-povyedyeneeye/ (date of access 02/25/2023).

Микроэкосистемы как инструмент развития исследовательского потенциала студентов в условиях современного высшего образования

Бархатова Ольга Антоновна
магистрант Тихоокеанский государственный университет, 2019101443@togudv.ru

Дахова Екатерина Валерьевна
к.т.н., доцент высшей школы Управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, 010770@togudv.ru

Бархатов Кирилл Александрович
ассистент высшей школы Управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, 012723@togudv.ru

Данная работа представляет собой научно-педагогическое исследование, демонстрирующее возможности использования микроэкосистем в колбе как инновационного инструмента развития исследовательских компетенций студентов высшей школы. В условиях цифровой трансформации общества и глобальных экологических вызовов особую значимость приобретает развитие исследовательских компетенций российской молодежи. Уникальность данного исследования заключается в адаптации методики использования закрытых микроэкосистем для вузовского обучения, что ранее не получило должного теоретического и практического осмысления. Проведен сбор и анализ исходных данных, произведена обработка результатов исследования.
Ключевые слова: микроэкосистемы, педагогический потенциал, эксперимент, экологическое образование, высшее образование, химия окружающей среды, токсикология

Актуальность данного исследования обусловлена несколькими ключевыми факторами, связанными с современными вызовами в сфере образования, экологии и устойчивого развития. Последнее предполагает подготовку специалистов, способных эффективно решать эти проблемы. Развитие исследовательских компетенций у студентов является важным шагом к формированию ответственного отношения к окружающей среде и устойчивому развитию. Также, современные образовательные стандарты требуют от студентов не только теоретических знаний, но и практических навыков, включая способность к научному исследованию и критическому мышлению. Использование закрытых микроэкосистем в учебном процессе предоставляет уникальную возможность для активного обучения и формирования этих компетенций. Применение лабораторных экспериментов с микроэкосистемами позволяет создать интерактивную образовательную среду, способствующую более глубокому пониманию сложных экологических процессов и систем. Внедрение научных методов исследования в образовательный процесс способствует интеграции науки и образования, что является важным аспектом для подготовки высококвалифицированных специалистов, способных к инновационному мышлению и решению практических задач. В условиях цифровой трансформации и глобальных экологических вызовов существует необходимость в разработке эффективных методов обучения, способствующих развитию исследовательских компетенций у студентов высших учебных заведений естественно-научных специальностей. Традиционные подходы к обучению не всегда обеспечивают необходимую степень вовлеченности и практического опыта. В связи с этим возникает потребность в использовании инновационных инструментов, таких как закрытые микроэкосистемы, для активного и интерактивного обучения.

Целью данного исследования является разработка и апробация методики использования закрытых микроэкосистем в колбе как инструмента для развития исследовательских компетенций студентов высших учебных заведений.

Научная и практическая новизна исследования заключается в адаптации методики использования закрытых микроэкосистем для вузовского обучения, что ранее не получило должного теоретического и практического осмысления. Исследование предлагает новые подходы к организации учебного процесса с использованием лабораторных экспериментов, что способствует развитию исследовательских компетенций студентов и повышению их интереса к изучаемым дисциплинам. Апробированная методика позволяет студентам на практике изучать влияние загрязнителей на экосистемы, что способствует формированию у них навыков научного исследования, особенно в областях, связанных с химией, экологией и биотехнологией.

Экосистема, в естественно-научном смысле – это взаимодействие между живыми и неживыми компонентами, которое является основным механизмом, обеспечивающим обмен энергией и веществами, что, в свою очередь, создаёт условия, необходимые для поддержания жизни. В конце XX века понятие «экосистема» расширила свое применение и сегодня, мы можем наблюдать термин в области социологии, психологии и экономики, как динамичные и постоянно развивающиеся сообщества, которые создают новую ценность через сотрудничество и конкуренцию [1,2]. Примером экосистемы может служить болото, с типовыми для него обитателями и условиями внешней среды. Самой большой экосистемой является планета Земля. Особую категорию представляют замкнутые (закрытые) экосистемы, характеризующиеся минимальным обменом веществом с окружающей средой. Их исследование начались с работ В. И. Вернадского, К. Э. Циолковского в 1950-х и 1960-х годах в России. Кульминацией этих исследований стал пилотируемый закрытый объект БИОС-3. Постепенно, крупные проекты уступили место компактным моделям, впоследствии вышедшим на рынок коммерциализации [3]. Компактные модели включают: бутылочные сады; аквариумные экосферы; закрытые стеклянные контейнеры. Типичные представители биоты закрытых экосистем: микроскопические ракообразные; водорослевые сообщества; бентосные организмы. При этом, основой всегда должны оставаться растительные организмы, как фундаментальная составляющая экосистемы, без которой невозможно обеспечение кислородом и элементами питания других представителей.

Учитывая высокую степень наглядности, мобильность, вариативность, флорариумы, как вариант закрытых экосистем, имеют достаточную возможность использования в педагогической практике. Однако, как показывает обзор материалов, чаще всего подобные материалы используются в дошкольном образовании и пропедевтических занятиях природоведения, биологии, экологии. Другой вариант методических разработок, предполагает непосредственное изготовление флорариумов в условиях дополнительного образования, а также различных мастер-классов [4, 5].

Использование микроэкосистем в образовательном процессе позволяет:

- демонстрировать фундаментальные экологические закономерности;
- формировать исследовательские компетенции;
- формирование практических навыков;
- развивать системное мышление;
- развитие профессиональных компетенций;
- осваивать методы научного познания;
- интеграция знаний из различных областей.

При этом методологический инструментарий может включать как одиночные методы, так и их комбинацию: наблюдение, эксперимент;, моделирование, количественный анализ, статистическую обработку данных.

По ряду причин, высокую долю в учебном процессе, не зависимо от вида занятия, имеет пассивное обучение. Однако более продуктивным и ценным в формировании профессиональных компетенций является активное, и, в частности, интерактивное обучение, где студент сам активно участвует в процессе обучения, например, задаёт вопросы, проводит эксперименты, решает задачи. Однако основным слабым местом, здесь является высокая затратность ресурсов времени как со стороны преподавателя, так и со стороны студента [6]. Процесс решения проблемной ситуации характеризуют максимальная самостоятельность студентов и нетипичная роль преподавателя – уход от начитки материала, а лишь модерация хода учебного процесса. Подводя итог, можно отметить, что сегодня процесс обучения в высшей школе переориентирован с учебно-образовательного на научно-образовательный [7].

Согласно данным опросов студентов разных возрастных групп, наиболее яркие впечатления остаются от химических, физических и биологических экспериментов, которые они проводили самостоятельно. Исследовательская компетенция включает в себя способность применять знания в новых и нестандартных ситуациях. В современных условиях особенно актуальны вопросы выбора стратегий и методов формирования исследовательских навыков у обучающихся [8].

В рамках учебной дисциплины был заложен лабораторный эксперимент, с возможностью продолжительного использования в процессе обучения с применением активных форм.

В ходе занятия, посвященного вопросам биоиндикации, на территории Тихоокеанского государственного университета были отобраны образцы поверхностного слоя почвы, содержащие естественный растительный покров, представленный различными мхами, без принудительного удаления представителей микрофауны, а также содержащие 1,5 см почвы. Дальнейший ход исследования представлен схемой (Рисунок 1, 2).



Рисунок 1. Схема постановки эксперимента: I ступень

Отбор образов проводился в теплый период года (конец сентября). Выбор субстрата обусловлен характеристиками, отвечающими эффективному созданию замкнутой экосистемы по принципу флорариума, что рассмотрено в литературном обзоре.

Студентами самостоятельно были выбраны следующие компоненты для внесения в качестве загрязнителя:

Соли тяжелых металлов (на примере нитрата свинца);

Сырая нефть;

Минеральные удобрения, в нормальных, избыточных концентрациях;

Сульфат меди в нормальных, избыточных концентрациях;

Гумат в нормальных, избыточных концентрациях;

Опыт поставлен единовременно. Функционирование созданных искусственных экосистем осуществлялось в период всего осеннего семестра, что позволило вести систематическое наблюдение за происходящими изменениями, без больших затрат по времени и исключить пропуск возможных точек невозврата, когда система начинает гибнуть.



Рисунок 2. Схема постановки эксперимента: II ступень

Визуальное наблюдение было возможно в период проведения четырех профильных дисциплин (Рисунок 3). Результатам лабораторного эксперимента стала защита индивидуальных проектов в ходе аудиторных занятий по курсу дисциплин: «Основы токсикологии», «Экология», «Химия окружающей среды».

Параллельно велось исследование социально-педагогической составляющей. Так, по результатам открытой беседы и закрытого анкетирования были получены результаты, показывающие возможность дальнейшего использования закрытых биологических экосистем в учебном процессе. При оценке возникших сложностей по максимально возможному варианту, методом беседы и закрытого анкетирования было получено распределение, показанное на рисунке 4.



Рисунок 3. Проведение лабораторного эксперимента

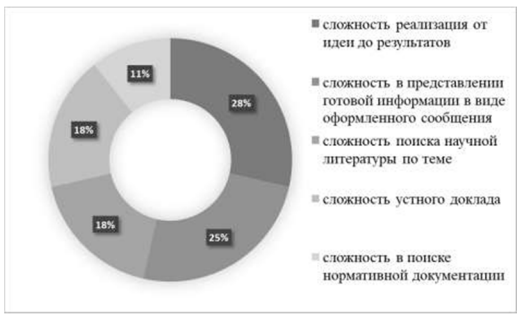


Рисунок 4. Оценка индивидуального уровня сложности заданий

При этом детализация опроса выявила частные сложности в подуровнях первоначальных вопросов. При данной оценке также использовались материалы кратких эссе. Однако, показанные в графических материалах

результаты не несут негативного контекста к использованной форме получения знаний, а выявляют стороны усиления формирования компетенций. Все студенты, принимавшие участие в данном виде работ, показали заинтересованность в подобных занятиях.

Заключение.

Использование лабораторного эксперимента по созданию и дальнейшему изучению замкнутой экосистемы показало эффективность в условиях высшего образования при изучении блока естественно-научных дисциплин.

По результатам исследования сформулированы выводы:

1. Проведенный теоретический анализ концептуальных основ экосистем и их классификации, с акцентом на замкнутые экосистемы, подтвердил высокую эффективность использования микроэкосистем в образовательном процессе. Это позволяет не только углубить знания студентов о природных процессах, но и развить их исследовательские компетенции через активные и интерактивные формы обучения.

2. Успешная разработка и апробация лабораторного эксперимента по созданию микроэкосистем продемонстрировала практическую значимость данного подхода. Студенты получили возможность на практике изучать влияние загрязнителей на экосистемы, что способствовало формированию у них навыков научного исследования и критического мышления.

3. Оценка возможности интеграции лабораторного эксперимента в курс учебных дисциплин естественно-научной направленности показала, что методика может быть успешно применена в различных курсах. Это открывает новые горизонты для организации научно- исследовательской деятельности студентов, что в свою очередь способствует развитию их исследовательских компетенций и повышению интереса к изучаемым дисциплинам.

Представленный материал весьма вариативен при последующих запусках эксперимента и может быть полезен как на младших, так и на старших курсах обучения, а также в ходе проведения экскурсионной деятельности.

Литература

1. Прохорова Мария Петровна, Петровский Александр Михайлович. Экосистемный подход в образовании: характеристики и возможности // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №77-4.
2. Что такое бизнес-экосистемы и зачем они нужны // URL: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/6087e5899a7947ed35fdbbf3?from=copy (дата обращения: 16.03.2025).
3. Salisbury, F. B., Gitelson, J. I., & Lisovsky, G. M. (1997). Bios-3: Siberian experiments in bioregenerative life support. Bioscience, 47(9), 575–585.
4. Хасанов, Т. Р. Создание замкнутой экосистемы в домашних условиях / Т. Р. Хасанов, И. А. Коцупей. – Текст : непосредственный // Юный ученый. – 2024. – № 5 (79). – С. Т.1. 44-46.
5. Голомидова Т. М., Граница Ю В., Мухаметова С В.. Опыт изготовления флорариума с суккулентами // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. №12-4 (87).
6. Мамаева И. А., Лачуга Ю. Ф. К вопросу об интерактивных методах обучения в методике проведения лабораторного практикума // Агроинженерия. 2012. №4-2.
7. Алексанова Г. Т., Алексанова С. А. Формирование исследовательской компетенции у студентов вуза в условиях перехода на новые стандарты обучения // Научно- методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № S3. – С. 1–5.
8. Саримова Дилдора Соаталиевна Роль химического эксперимента при развитии исследовательских компетенций учащихся // Научный журнал. 2018. №10 (33).

Microecosystems as a tool for developing students' research potential in modern higher education

Barkhatova O.A., Dakhova E.V., Barkhatov K.A.

Pacific National University

This work is a scientific and pedagogical study demonstrating the possibilities of using microecosystems in a flask as an innovative tool for developing the research competencies of university students. In the context of the digital transformation of society and global environmental challenges, the development of research competencies of Russian youth is of particular importance. The uniqueness of this study lies in the adaptation of the methodology of using closed microecosystems for university education, which had not previously received proper theoretical and practical understanding. The initial data was collected and analyzed, and the research results were processed.

Keywords: microecosystems, pedagogical potential, experiment, environmental education, higher education, environmental chemistry, toxicology

References

1. Aleksanova, G. T., & Aleksanova, S. A. (2016). Forming research competence of university students in the context of transition to new educational standards. Scientific and Methodological Electronic Journal «Concept», S3, 1–5.
2. Business ecosystems: What they are and why they are needed. (2025). Retrieved March 16, 2025, from https://trends.rbc.ru/trends/innovation/6087e5899a7947ed35fdbbf3?from=copy
3. Golomidova, T. M., Granitsa, Y. V., & Mukhametova, S. V. (2023). Experience in creating a florarium with succulents. International Journal of Humanities and Natural Sciences, 12-4(87).
4. Hasanov, T. R., & Kotsupey, I. A. (2024). Creating a closed ecosystem at home. Young Scientist, 5(79), T.1, 44–46.
5. Mamaeva, I. A., & Lachuga, Y. F. (2012). On interactive teaching methods in laboratory practice methodology. Agroengineering, 4-2.
6. Prokhorova, M. P., & Petrovsky, A. M. (2022). Ecosystem approach in education: Characteristics and opportunities. Problems of Modern Pedagogical Education, 77-4.
7. Salisbury, F. B., Gitelson, J. I., & Lisovsky, G. M. (1997). Bios-3: Siberian experiments in bioregenerative life support. Bioscience, 47(9), 575–585.
8. Sarimova, D. S. (2018). The role of chemical experiment in developing research competencies of students. Scientific Journal, 10(33).

Исследование направлений внедрения искусственного интеллекта в систему управления персоналом организации транспортной компании

Баянов Алмаз Флюнович
аспирант кафедры прикладной экономики экономического факультета, Российский университет дружбы народов имени П. Лумумбы, v.lorents@yandex.ru

В статье представлены результаты диссертационного исследования в области выявления и анализа передовых практик применения методов искусственного интеллекта в системе управления персоналом на предприятиях наземного транспорта. Предметом исследования являются организационно-экономические отношения, возникающие в процессе управления персоналом при внедрении методов искусственного интеллекта на предприятиях наземного транспорта. Цель исследования направлена на выявление направлений внедрения методов искусственного интеллекта в системе управления персоналом организации. Методологической основой исследования стали системный и синергетический подходы, позволяющие рассмотреть прогресс общества как процесс внедрения методов искусственного интеллекта в транспортную сферу. Методы искусственного интеллекта рассматриваются в работе не только как возможность развития и совершенствования системы управления персоналом организации, но и как средство автоматизации рутинных задач персонала, возможность для профессионального роста, повышения квалификации служащих. Основные результаты исследования позволили определить направления использования методов искусственного интеллекта в системе управления персоналом организации на основе изученных передовых практик предприятий наземного транспорта. Оригинальность исследования: основными трендами внедрения искусственного интеллекта стали автономные перевозки пассажирского транспорта, автономная доставка роботами и дронами, кросс-отраслевые тренды при взаимодействии с клиентами, умная железная дорога, интеллектуальные транспортные системы, прогнозирование спроса потребителей и т.д.

Ключевые слова: передовые практики, искусственный интеллект, управление персоналом организации, принятие управленческих решений, корпоративное управление организацией.

Введение

Развитие цифровой экономики приводит к необходимости внедрения современных технологий в различные сферы профессиональной деятельности, в том числе и в сектор наземного транспорта. Транспортная сфера является ключевым элементом инфраструктуры страны и ее развитие зависит в том числе от эффективного управления персоналом для обеспечения безопасной и надежной транспортной системы. В последние годы искусственный интеллект начал активно внедряться в транспортную сферу, что привело к оптимизации процессов управления персоналом, повышению эффективности работы сотрудников.

В данной статье рассматриваются лучшие практики применения искусственного интеллекта в управлении персоналом организаций наземного транспорта, а также представлены примеры и классификация данных практик. На современном этапе развития информационно-коммуникационных технологий искусственный интеллект рассматривают не только как инструмент для решения производственных задач, но и как помощника с аналитическими возможностями, эквивалентными и превышающими человеческие ресурсы, демонстрирующего качественно новый тип мышления. Целью исследования является выявление и анализ лучших практик применения методов искусственного интеллекта на предприятиях транспортной сферы в системе управления персоналом. В статье представлены результаты решения задач исследования по обобщению теоретико-методологических подходов в области управления персоналом организации и выявления особенностей менеджмента предприятий транспорта с использованием методов искусственного интеллекта. Исследование основывается на предположении автора о влиянии методов искусственного интеллекта на повышение качества системы управления персоналом в эпоху цифровых инноваций [2].

Основная часть

Так как цель исследования направлена на выявление базовых теоретических и практических положений по управлению персоналом организации с использованием методов искусственного интеллекта, нами были проанализированы научные работы ученых в области изучения системы управления персоналом. С целью выявления теоретических положений по организации и управлению персоналом предприятия, с помощью методов обобщения, систематизации и контент-анализа были проанализированы подходы и содержание научных терминов, представленные в таблице 1.

Таблица 1
Контент-анализ термина "персонал"

Термин	Определение содержания термина	Автор, ссылка на источник
персонал **как трудовой ресурс**	Экономическая и планово-учетная категория, под которой понимается объединение людей в биологическом и социальном смысле, их единство изучается через определение личностных факторов производства. Трудовые ресурсы рассматриваются как пассивные объекты управления и субъекты производственных отношений.	Одегов Ю.Г. [6]
персонал **как трудовой потенциал**	Работники организации, обладающие способностями и нереализованными возможностями. Это трудовые резервы, которые необходимо развивать в долгосрочной перспективе как конкурентные преимущества организации.	Кибанов А.Я., Дуракова И.Б. [4]
персонал **как человеческий капитал и рабочая сила**	Люди как внешняя движущая сила развития производства. Персонал рассматривается с точки зрения качества выполнения трудовых функций.	Малахов Е.С. [5]

Рассматривая персонал организации как трудовой ресурс, потенциал развития компании и возможности человеческого капитала, мы исследуем возможности персонала организации как субъекта системы управления. Каждый сотрудник компании обладает определенными личностными и

профессиональными резервами, которые рассматриваются нами как человеческий капитал организации. Успех и процветание, конкурентоспособность предприятия во многом зависит от того, какие условия созданы для развития личностного и профессионального потенциала сотрудников, насколько безопасна и комфортна профессиональная среда. В данном исследовании рассматриваются возможности методов искусственного интеллекта для развития и совершенствования системы управления персоналом транспортной компании посредством автоматизации производственных процессов и повышения эффективности процесса осуществления трудовых функций сотрудников организации.

Губачев Н.Н., Титов В.Н. выделяют 4 группы персонала организации и определяют их трудовые функции:

—Руководители высшего, среднего и низшего уровня подразделений организации (топ-менеджеры, управляющие подразделениями) несут ответственность за управление структурными подразделениями, стратегическое решение по реализации глобальных задач развития организации, выстраивание договорных соглашений и т.д.

—Специалисты структурных подразделений (экономисты, юристы, бухгалтера и т.д.) отвечают за качественное выполнение трудовых функций в отдельно взятой отрасли.

—Технические служащие являются исполнителями, предоставляющими услуги компании в соответствии с запросами потребителей.

—Рабочий персонал обеспечивает техническое обслуживание предприятия [3].

Данные группы персонала организации имеют свою специфику и их структурные элементы должны учитываться при анализе возможностей применения методов искусственного интеллекта.

Анализируя проблему выстраивания эффективных организационно-экономических отношений в системе управления персоналом необходимо уточнить, что под организационно-экономическими отношениями мы понимаем отношения, связанные с определенной организацией производственного взаимодействия субъектов в сфере денежного обращения, финансовых выплат на основе выполненных трудовых обязанностей. Следует учитывать дифференциацию трудовых функций и должностные обязанности персонала организации, а также иерархическую структуру должностных функций для определения специфики организационно-экономических отношений в системе управления предприятием.

О.П. Аникеева, рассматривая модели социальной ответственности бизнеса, анализируя мировой опыт и российскую практику, подчеркивает тот факт, что цифровизация способствует автоматизированному решению задач ведения делопроизводства компании, расчета заработной платы сотрудников, учета рабочего времени и оценки персонала, что повышает эффективность управления персоналом организации [1]. В данном случае речь идет о совершенствовании работы первой и второй групп персонала организации. Тем не менее мы считаем, что методы искусственного интеллекта могут использоваться для повышения эффективности работы сотрудников на уровне всех четырех групп, представленных в классификации Н.Н. Губачева, В.Н. Титова.

Таким образом, обобщение научной терминологии в области исследования сущности системы управления персоналом позволило рассмотреть прогресс общества как процесс внедрения методов искусственного интеллекта в экономическую сферу, а также персонал организации как профессиональное сообщество и социальную систему.

Анализируя разные подходы к термину «искусственный интеллект» нами было выявлены общие смысловые контексты понятия. Искусственный интеллект понимается как технология, имитирующая интеллектуальную деятельность человека при выполнении конкретных задач на основе моделирования человеческого разума с использованием нейросетей.

В отечественных научных работах Ю.С. Субботина и Д.М. Назаров понимают под искусственным интеллектом комплекс технологических решений, имитирующих человеческий интеллект при выполнении задач по заданному алгоритму [8]. На основе анализа подходов к базовому термину исследования мы рассмотрели перспективные методы искусственного интеллекта, направленные на создание ИИ-решений в системе управления персоналом организации: машинное обучение, фреймовые технологии, нейронные сети, глубокое обучение, эволюционное моделирование и т.д.

Анализ научной литературы позволил выявить три теории управления персоналом на основе цивилизационного подхода: классическая теория управления персоналом (Ф.Тейлор, А.Файоль, Г.Эмерсон и др.); теория человеческих отношений (Э.Мэйо, К. Арджерис, Р. Ликарт, Р. Блейк и др.); теория человеческих ресурсов (А. Маслоу, Ф. Герцберг, Д. Макгрегор и др.), действующая в настоящее время [13]. Теория человеческих ресурсов подчеркивает гуманистический характер управления персоналом организации.

Современная теория человеческих ресурсов позволяет акцентировать внимание на создание условий для развития человеческого потенциала, возможностей для реализации творческих способностей, критического мышления специалиста и т.д. В связи с этим, мы рассматриваем возможности методов искусственного интеллекта как перспективу развития системы управления персоналом при решении таких вопросов, как подбор персонала, обучение и коучинг, планирование карьерного роста и т.д.

На основе анализа теоретических положений в области внедрения цифровых инноваций в систему управления персоналом организации, нами был проведен эмпирический анализ лучших практик внедрения методов искусственного интеллекта. В качестве эмпирических методов исследования были использованы анкетирование персонала и руководителей организаций, наблюдение, эксперимент, а также статистический анализ полученных данных.

Представим результаты эмпирического исследования в виде классификации направлений применения методов искусственного интеллекта в управлении персоналом организации транспортной сферы:

1. *Подбор и оценка персонала.* Использование искусственного интеллекта для автоматизации процесса отбора резюме в системе оценки кандидатур потенциальных сотрудников. Например, компания Uber использует алгоритмы для анализа резюме водителей, автоматизируя поиск подходящих кандидатов на основе опыта и стажа работы. Система может анализировать данные о предыдущих работниках и находить общие черты, что позволяет предсказать успешность нового кандидата. Преимущества использования методов искусственного интеллекта заключаются в ускорении и оптимизация процесса найма, снижении субъективности и человеческого фактора при отборе новых сотрудников. В качестве наиболее часто используемого метода искусственного интеллекта предприятия указывают применение экспертных систем искусственного интеллекта, которые позволяют генерировать базу данных о кандидатуре потенциального сотрудника. Существуют практики использования генетических алгоритмов как метода искусственного интеллекта для отбора и подбора персонала с многофакторным сбором данных о сотрудниках с последующим анализом результатов.

2. *Обучение сотрудников, повышение квалификации и развитие человеческих ресурсов*. Использование глубинного обучения как метода искусственного интеллекта способствует реализации персонализированного обучения сотрудников на предприятии. Использование искусственного интеллекта для создания индивидуальных планов обучения используется сегодня при повышении квалификации специалистов. Например, платформа Coursera предлагает адаптивные курсы для водителей и служащих транспортных компаний, учитывая их уровень знаний и потребности. Чат-боты как метод искусственного интеллекта применяются для выполнения задач виртуальных ассистентов, а также решают рутинные задачи работы с клиентской базой на сайте компаний. Как отмечают Рыжов И.В., Кебадзе О.Г. при анализе инструментария управления человеческими ресурсами наукоемких предпринимательских структур, преимуществами использования ИИ-решений является обеспечение эффективного обучения с учетом индивидуальных потребностей работников, повышение мотивации сотрудников благодаря доступу к качественным материалам и предоставлению возможностей для повышения квалификации, совершенствования профессиональных компетенций [7].

3. *Управление производительностью труда и удержание сотрудников (предотвращение профессионального выгорания)*. В качестве методов искусственного интеллекта используются экспертные системы и фреймовые технологии. Данный опыт представлен в работе такой компании, как DHL, выявляющей направления развития сотрудников, повышение качества выполняемых трудовых функций. Для анализа текучести кадров, прогнозирования изменений состава персонала используются экспертные системы методов искусственного интеллекта. Преимуществами методов искусственного интеллекта является повышение эффективности работы за счет анализа производственных процессов, снижение текучести кадров за счет своевременного принятия управленческих решений и создания возможностей для реализации человеческого потенциала сотрудников [18].

В исследовании М.А. Татарникова и Н.Н. Фроловой так же подчеркивается взаимосвязь корпоративной социальной ответственности с развитием региона, области, страны [9]. Спрос на цифровые технологии в транспортной сфере возрастает на 40% ежегодно, при этом лишь 35% транспортных компаний используют искусственный интеллект.

По итогам эмпирического исследования нами было выявлено, что использование искусственного интеллекта в транспортной отрасли выражена в обеспечении безопасности пассажирских и транспортных перевозок – 62%, а также в использовании технологий искусственного интеллекта для

работы с Большими данными – 43%. Руководители транспортных компаний отмечают положительный опыт в использовании искусственного интеллекта в сфере кадровой политики – 35% и регулирования процесса управления компанией, стратегического планирования – 21%. Наименьший процент указан в области ресурсного обеспечения – 10%, так как существует проблема недостаточной разработанности ИИ-решений для выполнения конкретных производственных задач. Эти показатели связаны между собой и демонстрируют результаты использования искусственного интеллекта при хранении данных сотрудников предприятия, организации автоматизированной пропускной системы безопасности, проведении аналитических мониторингов по развитию личностного потенциала кадрового состава и исследовании степени удовлетворенности качеством предоставляемых услуг транспортной организацией. Результаты проведенного исследования представлены на рисунке 1.

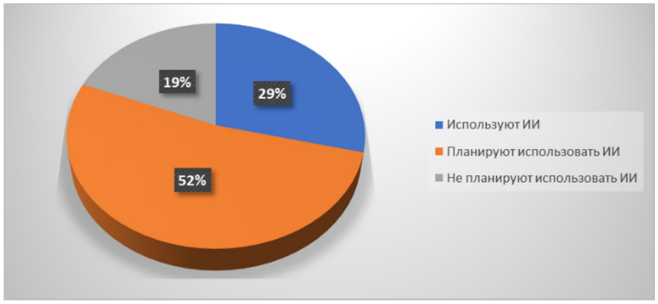


Рис. 1 Использование ИИ-методов в организациях транспортной сферы

Лишь 29% опрошенных руководителей транспортных компаний подтверждают использование методов искусственного интеллекта в организации и управлении предприятием и большинство компаний планирует использование искусственного интеллекта в перспективе развития предприятия. 19% транспортных компаний не предполагают внедрение методов искусственного интеллекта из-за необходимости финансовых вложений в их реализацию и осуществление повышения квалификации сотрудников, что предполагает дополнительные экономические издержки.

Поддерживая мнение Е.Г. Толкуновой, мы считаем необходимым внедрение методов искусственного интеллекта как инновационных технологий в систему управления и организацию производства предприятий в эпоху развития цифровой экономики, что обеспечивает рост производительности труда и удовлетворенность сотрудников рабочим местом, условиями труда [10]. Как отмечает Н. А. Усатый, предприятие является субъектом социальной политики, что определяет взаимосвязь повышения производительности каждого отдельного предприятия с экономическим ростом всего региона [11].

Таким образом, по результатам эмпирического исследования нами была выявлена структура применяемых методов искусственного интеллекта на предприятиях наземного транспорта (рис. 2).

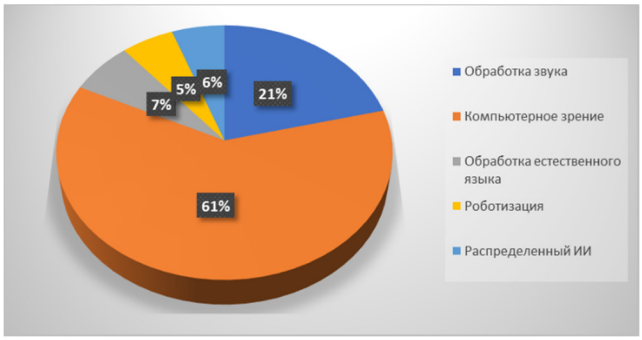


Рис. 2. Виды ИИ-технологий, применяемых на предприятиях наземного транспорта

Транспортные компании, участвующие в нашем опросе (34 транспортные компании из разных регионов РФ) применяют методы искусственного интеллекта на базе технологии компьютерного зрения, что объясняется необходимостью обеспечения дорожной безопасности, мониторингом качества работы дорожных служб, востребованностью фото и видеофиксации дорожных ситуаций, исследованием качества вредных выбросов и др. Так, например, Г.Г. Дерябина и Н.В. Трубникова отмечают в своем исследовании актуальность апробации беспилотного транспорта, что предполагает дальнейшее развитие востребованности компьютерного зрения в более широких масштабах в сфере транспортной отрасли [16]. Е.Н. Фурман отмечает, что транспортная отрасль входит в число лидеров по применению ИИ-решений, беспилотные транспортные средства, автоматизированный мониторинг качества дорог и безопасности движения становятся реальностью [12]. 86% транспортных компаний РФ имеют утвержденный финансовый план и маркетинговые стратегии по развитию предприятия средствами искусственного интеллекта.

Полученные данные говорят о том, что методы искусственного интеллекта способствуют развитию кадрового потенциала предприятий транспортной сферы за счет мониторинга качества и повышения эффективности системы управления персонам организации, создании условий для повышения квалификации, развития трудовых навыков в области применения инновационных технологий. Таким образом, применение искусственного интеллекта на предприятии транспортной сферы позволяет значительно повысить эффективность управления транспортными потоками, снизить операционные затраты и улучшить качество обслуживания клиентов. Однако важно учитывать необходимость обеспечения безопасности данных и прозрачности алгоритмов, чтобы минимизировать риски, связанные с использованием искусственного интеллекта.

Применение цифровых технологий позволяет оптимизировать и повысить эффективность системы управления организацией на основе внедрения методов искусственного интеллекта.

По итогам сравнительного анализа можно утверждать, что в корпоративное управление более успешно внедряются технологии искусственного интеллекта в сфере телекоммуникаций, финансовом секторе, то есть в наиболее цифровизированных отраслях, что актуализирует вопрос развития и совершенствования системы управления персоналом транспортной сферы в соответствии с тенденциями современного общества, учитывая лидерские позиции данной отрасли в использовании методов искусственного интеллекта в сфере транспортных услуг.

Результаты нашего исследования позволяют определить направления и способы внедрения методов искусственного интеллекта в систему управления персоналом транспортной компании:

—внедрение и развитие машинного обучения при совершенствовании системы повышения квалификации сотрудников транспортной компании с целью выстраивания горизонтального или вертикального карьерного роста;

—внедрение метода глубинного обучения позволяет выстроить оптимальную работу с документацией и личными данными сотрудников компании, генерировать аналитические отчеты по определенным критериям анализа данных;

—метод искусственного интеллекта по обработке естественного языка позволит автоматизировано принимать обращения клиентов и распределять запросы по подразделениям компании, что ускорит процесс работы сотрудника с документацией;

—ИИ-метод компьютерного зрения незаменим в развитии транспортной сферы, так как наблюдение за транспортной ситуацией на магистралях, построение маршрута с учетом загруженности транспортных линий позволяет оптимизировать транспортную сферу и повысить безопасность пассажиров;

—метод рекомендательных систем на основе искусственного интеллекта направлен на составление прогнозов развития компании с учетом имеющихся данных, разработку перспективного плана развития транспортной компании на основе изучения преимуществ конкурентов и т.п.;

—технологии искусственного интеллекта по созданию виртуальных помощников и голосовых ассистентов активно вводятся в транспортную сферу и реализуют свои функции в помощь сотрудникам транспортной компании, а также при взаимодействии с клиентами.

Таким образом, вышеописанные направления реализации методов искусственного интеллекта в транспортной сфере позволят усовершенствовать процесс осуществления трудовых функций сотрудников транспортной компании, снизит человеческий фактор, повысит безопасность предоставляемых транспортных услуг. Результаты исследования могут быть использованы административными органами и руководителями подразделений при внедрении цифровых инноваций в систему управления персоналом транспортной компании.

Заключение.

Данное исследование посвящено изучению инновационных возможностей использования искусственного интеллекта при реализации существующих HR-функций транспортных компаний. Успешные практики

внедрения методов искусственного интеллекта в систему управления персоналом доказывают их эффективность. В зарубежных исследованиях Y. Bolumole подчеркивается отражение технологизации услуг транспортных компаний на повышение степени комфорта и удовлетворенности потребителей, что оправдывает финансовые вложения и маркетинговые стратегии развития предприятия [15]. E. Rogers относит к современным ИИ-трендам транспортной отрасли: безбарьерную оплату транспортных услуг, цифровые профили пассажиров с биометрическими данными, систему умной городской мобильности, технологии автономного и беспилотного передвижения и т.д. [19].

Открывающиеся горизонты применения технологий искусственного интеллекта в сферах наземного транспорта представляют собой важный шаг к безопасному и качественному функционированию транспортных систем. Адаптация методов искусственного интеллекта не только оптимизирует бизнес-процессы, но и улучшает уровень обслуживания, что, в конечном итоге, приносит выгоду всем заинтересованным сторонам.

Таким образом, в данной статье представлены результаты решения одной из задач исследования, посвященной анализу передовых практик внедрения методов искусственного интеллекта на предприятиях транспортной отрасли и определению направлений по использованию методов искусственного интеллекта в системе управления персоналом транспортной компании. Создание высококвалифицированной команды компании основывается сегодня на повышении квалификации с помощью искусственного интеллекта и нейросетей, позволяет проанализировать профессиональные компетенции сотрудников, диагностировать уровень мотивации и создать условия для кадрового роста по вертикальной или горизонтальной линии. На основе представленного анализа возможных направлений применения искусственного интеллекта в сфере управления персоналом, следует отметить, что искусственный интеллект является одной из самых важных технологий, благодаря которой осуществляется стремительный рост экономики, ускорение внедрения инноваций, в том числе в систему управления человеческими ресурсами, с целью повышения качества условий труда, эффективности предоставления услуг, в частности транспортными компаниями.

Литература

1. Аникеева О.П. Модели социальной ответственности бизнеса: мировой опыт и российская практика. Вестник Тюменского государственного университета № 4. 2019. – С. 72-77.
2. Баянов А.Ф. Внедрение методов искусственного интеллекта в систему управления персоналом организации. Экономика строительства. № 7. 2024. – С. 34-38.
3. Губачев Н.Н., Титов В.Н. Государственные программы развития кадрового потенциала. Монография. М.: РГУ им. А.Н. Косыгина. 2022. – 208 с.
4. Кибанов А.Я., Дуракова И.Б. Управление персоналом в России: история и современность. М.: Инфра-М. 2020. – 240 с.
5. Малахов Е.С. Развитие корпоративного обучения в системе услуг дополнительного профессионального образования. Москва. 2010. – 155 с.
6. Одегов Ю.Г. Кадровая политика и кадровое планирование. 3-е изд., Москва: Издательство Юрайт. 2021. – 575 с.
7. Рыжов И.В., Кебадзе О.Г. Научно–методический инструментарий управления человеческими ресурсами наукоемких предпринимательских структур с использованием HRM-систем. Курск: Университетская книга. 2021. – 125 с.
8. Субботина Ю.С., Назаров Д.М. Четвёртая промышленная революция и перспективы внедрения новых технологий. Актуальные тренды цифровой трансформации промышленных предприятий. Казан. 2020. – С. 257–261.
9. Татарникова М.А., Фролова Н.Н. Корпоративная социальная ответственность бизнеса как фактор развития региона. Экономика и предпринимательство. № 2 (115). 2020. – С. 1283-1286.
10. Толкунова Е.Г. Управление персоналом в эпоху цифровой экономики. Экономика: вчера, сегодня, завтра. № 9. 2019. – С.138-143.
11. Усатый Н. Предприятие как субъект социальной политики. Человек и труд, № 6. 2018. – С. 25-32.
12. Фурман Е.Н., Дмитриев Ю.А., Захаров П.Н., Лочан С.А., Ползунова Н.Н., Смирнов В.Н., Фраймович Д.Ю. Кадровый потенциал как ресурс повышения эффективности системы управления муниципальным образованием Монография. Курск: ЗАО "Университетская книга".2021. – 171 с.
13. Чуланова О.Л. Балаганская В.С. Искусственный интеллект в управлении персоналом: возможности и риски. Новое поколение. № 20 2019. – С. 19-24.
14. Яшалова Н.Н., Васильцов В.С. Цифровое образование: новые вызовы и возможности. Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы. № 11. 2020. – С. 29-34.
15. Bolumole, Y.A. The Customer Service Management Process. № 14. 2019. – С. 15–31.
16. Deryabina G.G., Trubnikova N.V. Digital Communications in Marketting Strategies of Advetisers: Global and Russian Approach. Imitation Market Modeling in digital Economy: Game theoretic Approaches. 2022. – p. 526-534. DOI: 10.1007/978-3-030-93244-2_58.
17. Leon, A. Enterprise Resource Planning. 2. New Dehli: McGraw-Hill. 2019. – 500 p.
18. Markeeva G.A. The Role of virtual Outsourcing in Ensuring the Effectiveness of Economic Development. Cooperation and sustainable Development. 2022. – p. 63-71. DOI: 10.1007/978-3-030-77000-6_8
19. Rogers, E. Diffusion of Innovations. 4th-e ed. Simon and Schuster. 2020. –518 p.

Study of directions of implementation of artificial intelligence into the hr management system of a transport company

Bayanov A.F.

Russian Peoples' Friendship University named after P. Lumumba

The article presents the results of a dissertation research in the field of identifying and analyzing advanced practices in the application of artificial intelligence methods in the personnel management system at land transport enterprises. The subject of the study is organizational and economic relations arising in the process of personnel management during the implementation of artificial intelligence methods at land transport enterprises. The purpose of the study is to identify the basic theoretical and practical provisions for managing the organization's personnel using artificial intelligence methods. The methodological approaches of the study were the systemic and synergetic approaches, which allow us to consider the progress of society as a process of introducing artificial intelligence methods into the economic sphere, as well as the organization's personnel as a professional community and a social system. Artificial intelligence methods are considered in the work not only as an opportunity to develop and improve the organization's HR management system, but also as a means of automating routine personnel tasks and creating opportunities for professional growth and advanced training. The main results of the study made it possible to determine the areas of using artificial intelligence methods in the organization's HR management system based on the studied best practices for implementing these innovations at land transport enterprises. The main trends in the implementation of AI were autonomous passenger transport, autonomous delivery by robots and drones, cross-industry trends based on AI in interaction with customers, smart railways and railway stations, intelligent transport systems, consumer demand forecasting, machine learning algorithms in logistics and development of pricing models, etc.

Keywords: best practices, artificial intelligence, human resource management, management decision making, corporate governance of an organization.

References

1. Anikeeva O.P. (2019) Models of business social responsibility: global experience and Russian practice. Bulletin of Tyumen State University, 4, 72-77.
2. Bayanov A.F. (2024). Implementation of artificial intelligence methods in the organization's personnel management system. Construction Economics, 7, 34-38.
3. Gubachev N.N., Titov V.N. (2022) State programs for the development of human resources. Monograph. M.: Kosygin Russian State University, 208.
4. Kibanov A.Ya., Durakova I.B. (2020) Personnel management in Russia: history and modernity. M.: Infra-M, 240.
5. Malakhov E.S. (2010) Development of corporate training in the system of additional professional education services. Moscow, 155.
6. Odegov Y.G. (2021) Personnel policy and personnel planning. 3rd ed., Moscow: Yurait Publishing House, 575.
7. Ryzhov I.V., Kebadze O.G. (2021) Scientific and methodological tools for managing human resources of knowledge-intensive entrepreneurial structures using HRM systems. Kursk: University Book, 125.
8. Subbotina Y.S., Nazarov D.M. (2022) The fourth industrial revolution and prospects for the implementation of new technologies. Current trends in the digital transformation of industrial enterprises. Kazan, 257-261.
9. Tatarnikova M.A., Frolova N.N. (2020) Corporate social responsibility of business as a factor in the development of the region of presence. Economy and entrepreneurship, 2 (115), 1283-1286.
10. Tolkunova E.G. (2019) Personnel management in the era of the digital economy. Economy: yesterday, today, tomorrow, 9, 6A, 138-143.
11. Usaty N. (2019) Enterprise as a subject of social policy. Man and labor, 6, 25-32.Karpukhina E.E. Social responsibility as a basis for successful business and socio-economic development. *Economy and business: theory and practice*. 5-2. 53-56.
12. Furman E.N., Dmitriev Yu.A., Zakharov P.N., Lochan S.A., Polzunova N.N., Smirnov V.N., Fraimovich D.Y. (2021) Personnel potential as a resource for improving the efficiency of the municipal education management system. Kursk: CJSC "University Book", 171.
13. Chulanova O.L. Balaganskaya V.S. (2019) Artificial intelligence in personnel management: opportunities and risks. *The* new generation. 20. 19-24.
14. Yashalova N.N., Vasiltsov V.S. (2020) Digital education: new challenges and opportunities. Scientific and technical information. Series 1: Organization and methods of information work, 11, 29-34.
15. Bolumole, Y.A. (2019) The Customer Service Management Process. 14, 15–31.
16. Deryabina G.G., Trubnikova N.V. (2022) Digital Communications in Marketting Strategies of Advetisers: Global and Russian Approach. *Imitation Market Modeling in digital Economy: Game theoretic Approaches*. 526-534.DOI: 10.1007/978-3-030-93244-2_58.
17. Leon, A. (2019) Enterprise Resource Planning. New Dehli: McGraw-Hill, 500 .

Innotrack – цифровая платформа управления инновациями: от идей к результатам

Бездудная Анна Герольдовна
доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента и инноваций Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Сенькив Иван Олегович
кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и инноваций Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Ильичев Максим Витальевич
магистрант, Санкт-Петербургский государственный экономический университет

В работе рассмотрены проблемы неструктурированной работы с идеями и предложено решение: SaaS-система, упрощающая сбор, оценку и внедрение инициатив сотрудников. Описаны функционал, бизнес-модель и преимущества для компаний. Материал будет полезен предпринимателям, руководителям и специалистам по инновациям, заинтересованным в повышении эффективности управления идеями.
Ключевые слова: инновации, цифровая платформа, управление идеями, SaaS, малый и средний бизнес, вовлеченность сотрудников.

Инновации сегодня рассматриваются как ключевой фактор устойчивого развития и конкурентоспособности организаций. В условиях стремительно меняющейся внешней среды, цифровизации и глобального экономического давления предприятиям необходимо не только реагировать на изменения, но и активно формировать собственные инновационные повестки. Особенно это актуально для малого и среднего бизнеса, где гибкость и скорость внедрения новшеств могут стать определяющими факторами успеха [1].

Несмотря на это, во многих компаниях инновационная деятельность остается неструктурированной. Идеи подаются через неформальные каналы, не фиксируются и не оцениваются системно. Как следствие, значительная часть потенциала развития теряется: перспективные предложения остаются без внимания, сотрудники утрачивают мотивацию к инициативности, а само понятие «инновация» теряет прикладное значение. Основная причина заключается в отсутствии эффективного инструмента управления внутренними инновациями – простого, доступного и адаптируемого под задачи конкретной компании [2].

Для решения этой проблемы может быть использована цифровая платформа InnoTrack, ориентированная на создание единой системы сбора, оценки, отбора и реализации инновационных предложений внутри организации. Платформа предназначена для упрощения и автоматизации всех этапов инновационного процесса – от генерации идей сотрудниками до внедрения и анализа достигнутого эффекта.

Важно отметить, что в современных условиях предприятиям все труднее сохранять устойчивое положение на рынке, опираясь только на привычные бизнес-процессы. Все чаще конкурентное преимущество связано не столько с объемом ресурсов, сколько со способностью быстро внедрять новые идеи, оптимизировать процессы и адаптироваться к изменениям. Особенно это важно для малого и среднего бизнеса, где каждая инициатива может напрямую повлиять на выручку, издержки или лояльность клиентов. На практике же инновационная активность в таких компаниях зачастую ограничена. Даже если сотрудники предлагают интересные идеи, они могут не попасть «наверх» или затеряться в рутине [8]. В некоторых организациях сбор предложений идет через общие чаты или электронную почту, без фиксированных сроков рассмотрения и обратной связи. Это приводит к тому, что идеи не анализируются должным образом, не отслеживаются по этапам внедрения и, самое главное, не превращаются в реальные улучшения. В итоге – низкая вовлеченность, пассивность персонала и утрата внутренних резервов развития [6]. При этом спрос на структурированную работу с идеями растет. Руководители все чаще задумываются о том, как организовать процесс так, чтобы инициативы не просто собирались, а давали реальную отдачу. В крупных компаниях используются дорогие IT-системы для работы с проектами и инновациями, но для малых предприятий такие решения часто оказываются недоступными из-за высокой стоимости и сложности внедрения.

Эти наблюдения и стали отправной точкой для разработки концепции проекта InnoTrack. Цель – предложить понятный и доступный цифровой инструмент, который позволит компаниям любого масштаба работать с инновациями системно. С одной стороны, платформа должна упростить подачу и оценку предложений, а с другой – предоставить руководству наглядную картину текущей инновационной активности. Таким образом, InnoTrack объединяет интересы сотрудников и менеджмента, создавая единую среду для генерации, обработки и реализации идей. Описанное выше подтверждает актуальность подобной платформы для бизнеса [7].

Стоит подробнее рассмотреть предоставляемый функционал и принципы работы платформы. InnoTrack – это цифровая платформа для управления внутренними инновациями на предприятии. Основная идея заключается в создании эффективной системы сбора, обработки, оценки и внедрения предложений от сотрудников. InnoTrack призвана упростить процесс работы с идеями и повысить вовлеченность сотрудников в процессы улучшения.

Платформа предлагает набор функций, которые охватывают все этапы жизненного цикла идеи – от подачи до реализации [10]. Во-первых, каждый сотрудник получает доступ к личному кабинету, через который может подать свою идею. Форма подачи предельно простая: название, краткое описание, предполагаемые выгоды, оценка затрат и сроков внедрения. При необходимости можно прикрепить файлы, фотографии, документы или

схемы. После отправки идея автоматически регистрируется и попадает в общую систему, где ей присваивается уникальный номер. Во-вторых, идеи сортируются по категориям, которые заранее настраиваются в зависимости от особенностей организации. Это могут быть, например, такие направления, как «повышение эффективности», «снижение издержек», «цифровизация процессов» или «улучшение условий труда». Также можно добавить свои теги, что облегчает фильтрацию и поиск. Поиск можно осуществлять по различным параметрам: по дате подачи, отделу, статусу, ключевым словам и так далее.

Следующий этап – это оценка и приоритизация идей. Каждая инициатива направляется на рассмотрение экспертной группы или специально назначенным ответственным лицам. Для оценки используются заранее определенные критерии: ожидаемая выгода, сложность реализации, степень соответствия стратегии компании, риск внедрения, срок окупаемости. На основе этих параметров система формирует приоритет каждой идеи. Таким образом, у компании появляется возможность сосредоточиться на наиболее перспективных предложениях.

После одобрения идея переходит в стадию реализации. Для нее создается карточка проекта, в которой указываются ответственные исполнители, этапы, сроки и бюджет. В процессе реализации добавляются промежуточные результаты, комментарии и документы. Это позволяет отслеживать ход выполнения в реальном времени и при необходимости вносить корректировки [4].

Особое внимание в системе уделено прозрачности и обратной связи. Автор идеи получает уведомления на всех этапах – от регистрации и начала рассмотрения до итогового решения. Если идея отклонена, система сообщает причину, что способствует обучению и развитию сотрудника. Кроме того, платформа позволяет обсуждать идеи внутри – комментировать, задавать вопросы, дополнять и дорабатывать. Это делает процесс более живым и вовлекающим.

Для поощрения активности предусмотрена система мотивации. Сотрудники получают баллы за подачу идей, участие в обсуждениях, а также за внедренные предложения. Впоследствии эти баллы могут использоваться как критерий при премировании или карьерном продвижении. Дополнительно формируется открытый рейтинг самых активных «инноваторов», что может стимулировать командный дух и дух соперничества.

Отдельный блок платформы посвящен аналитике. Руководство получает доступ к наглядным отчетам: сколько идей было подано, сколько реализовано, какой экономический эффект получен, какие отделы наиболее активны. Все данные можно экспортировать и использовать в корпоративной отчетности [9].

Таким образом, платформа работает по принципам простоты, прозрачности, системности и гибкости. Подробнее принципы работы описаны в таблице 1.

Таблица 1
Принципы работы платформы InnoTrack

Принцип	Сущность
Простота	Интерфейс платформы сделан максимально понятным, чтобы даже человек без технической подготовки мог легко подать идею или отследить ее судьбу.
Прозрачность	Каждый этап работы с идеей виден всем участникам процесса. Это помогает избежать бюрократии и недопонимания.
Системность	Все идеи фиксируются, оцениваются, сравниваются, внедряются и сохраняются в базе. Это не «ящик для предложений», а живая рабочая система.
Гибкость	Платформа легко настраивается под особенности конкретного бизнеса: можно менять критерии оценки, создавать свои категории, настраивать доступ и роли.
Результативность	Главная цель – не просто собрать идеи, а довести их до реального эффекта: экономии ресурсов, повышения качества или роста производительности.

Весь интерфейс интуитивно понятен, что позволяет сотрудникам без дополнительного обучения сразу включаться в процесс. Открытая система отслеживания помогает избежать бюрократии, а единая база идей формирует основу для долгосрочной инновационной стратегии компании.

Подобная платформа коррелирует с концепцией непрерывного улучшения бережливого производства, которая активно используется современными компаниями. Здесь можно рассмотреть краткий пример того, как подобный сервис может модернизировать подход компаний к управлению инновационными идеями. С 2020 года АО «Птицефабрика Роскар» внедрило на предприятии интересную концепцию по работе с инновационными идеями [11]. Компания поставила акцент на грамотном информировании сотрудников о Lean-методах и формировании специфической корпоративной культуры, направленной на постоянное совершенствование и устранение потерь. Это привело к тому, что на предприятии сформировался особый механизм, связанный с повышением инициативности работников, который заключается в том, что они находят узкие места, проблемы и самостоятельно предлагают варианты их устранения, подавая предложения по улучшениям (ППУ). Сначала подача ППУ шла не так активно, но со второго года отмечается значительный рост количества поданных предложений. Это отчетливо видно на рисунке 1 [5].

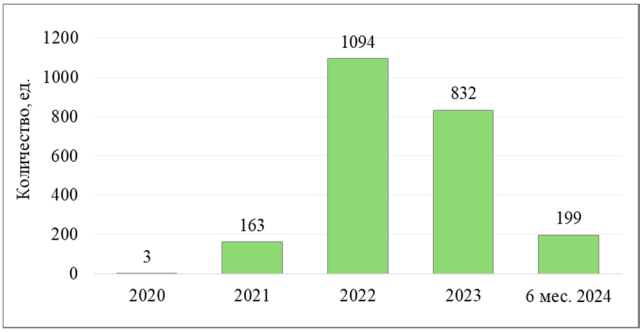


Рисунок 1 – Количество поданных ППУ с 2020 по 2024 г.

Таким образом, начиная со второго года, когда сотрудники поняли механизм подачи ППУ, их количество значительно росло. Этому также поспособствовало введение материального вознаграждения за ППУ, принятые к реализации. При этом стоит отметить, что сотрудники не просто придумывают различные нововведения, которые могут быть даже нереалистичными в рамках предприятия, они предлагают реально работающие решения. Согласно статистическим данным компании, реализуется более 88% всех поданных предложений.

Можно отметить, что подобная концепция предложения инновационных идей действительно работает, это достаточно простой и действенный метод улучшений. Эта процедура способствует вовлечению сотрудников, повышению их инициативности, мотивации, так как они сами становятся свидетелями своего труда и улучшают предприятие с пользой в том числе и для себя.

Здесь важно отметить, что процесс подачи подобных предложений устроен достаточно примитивно – через мессенджер. Однако он все равно является эффективным и применяется на предприятиях. Внедрение описываемой цифровой платформы позволит оптимизировать и автоматизировать процесс работы с инновационными идеями. Представленный пример в очередной раз подтверждает работоспособность идеи и актуальность подобной платформы.

Так как InnoTrack преподносится как определенный технологический стартап, то его главная цель – это получение прибыли, поэтому важно описать бизнес-модель и способ монетизации проекта. Бизнес-модель InnoTrack строится на модели B2B, то есть продукт ориентирован на корпоративных клиентов: промышленные предприятия, производственные объединения, логистические и торговые компании, образовательные учреждения и другие организации, заинтересованные в развитии внутренней инновационной среды.

В центре модели находится платформа, которая предоставляется организациям в виде облачного решения по SaaS-модели. Основной источник дохода – подписка. Клиенту предлагаются различные тарифные планы, зависящие от размера компании, количества пользователей и функционала:

1. Базовый тариф – для малого бизнеса, включает базовый функционал (подача идей, их отслеживание, комментарии, отчеты), ограничение по количеству пользователей.

2. Стандартный тариф – для средних организаций, с возможностью настраивать роли, подключать несколько отделов, использовать систему оценивания идей, формировать аналитику и отчеты.

3. Премиум тариф – для крупных предприятий, включает расширенные функции: интеграцию с внутренними системами, обучение персонала, доступ к API, техническую поддержку 24/7 и аналитическую панель.

Дополнительно возможны единоразовые платежи за внедрение, кастомизацию интерфейса под фирменный стиль компании, проведение стратегических сессий по развитию культуры инноваций, а также обучение сотрудников работе с платформой [3].

Также рассматривается вариант white label – предоставление платформы с возможностью полного ребрендинга под корпоративный стиль клиента. Это может быть интересно крупным холдингам или консалтинговым компаниям, которые хотят интегрировать инновационную платформу под своим брендом.

Для привлечения новых клиентов используется модель free trial – бесплатный пробный период на 30 дней. Это позволяет организациям протестировать возможности платформы и убедиться в ее эффективности перед покупкой. Кроме того, предполагается привлечение через партнерскую программу: IT-компании, консультанты по управлению, бизнес-школы и акселераторы смогут рекомендовать InnoTrack своим клиентам за процент от сделки.

В долгосрочной перспективе возможна монетизация за счет аналитических данных в обезличенном виде: агрегированные сведения о частоте и типах подаваемых идей, динамике инновационной активности и других метриках могут представлять интерес для исследовательских центров, образовательных и других учреждений.

Себестоимость проекта относительно невысока: большая часть затрат связана с разработкой, технической поддержкой и продвижением. Один раз создав базу и функционал, можно масштабировать проект на широкий круг клиентов, постепенно добавляя модули и расширяя рынок. Особое внимание предполагается уделить адаптации под разные отрасли: производственные предприятия, вузы, банки, медицинские учреждения.

Таким образом, InnoTrack – это не разовый продукт, а гибкая и масштабируемая система, способная приносить стабильный доход за счет подписки, дополнительных услуг и широкой отраслевой применимости. Она отвечает запросам рынка, где все больше компаний стремятся выстроить внутреннюю культуру инноваций и вовлечь сотрудников в процесс непрерывного улучшения. Важно, что InnoTrack – не просто корпоративный «ящик для предложений», а полноценная среда для развития культуры непрерывных улучшений. В условиях, когда бизнесу нужно быстро адаптироваться к изменениям, подобные решения становятся особенно актуальными.

Литература

1. Дарвиш Ф. Анализ инноваций в российском предпринимательстве / Ф. Дарвиш // Beneficium. – 2022. – №2 (43). – С. 24-33.
2. Измайлова М.А. Роль инноваций в стратегическом развитии российских промышленных корпораций / М.А. Измайлова, М.Я. Веселовский // Вестник АГТУ. Серия: Экономика. – 2023. – №2. – С. 15-22.
3. Казаков О. Роль инноваций в развитии малого бизнеса и предпринимательства / О. Казаков, Э. Алиева // Scientific progress. – 2021. – №5. – С. 351-358.
4. Камилова А. Важность инноваций в цифровой экономике / А. Камилова // Экономика и социум. – 2025. – №2-1 (129). – С. 964-967.
5. Карабанова В.И. Роскар – полувековая история: юбилейное издание к 50-летию АО «Птицефабрика Роскар» / В.И. Карабанова. – Санкт-Петербург: Нестор-История, 2022. – 207 с.
6. Маковецкая М.Н. Роль инноваций в современном бизнесе / Е.Н. Маковецкая, Д.С. Плотников // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – №4. – С. 230-234.
7. Носирзода Х.С. Основные направления совершенствования системы управления инновационной деятельностью промышленных предприятий / Х.С. Носирзода // ELS. – 2023. – №6. – С. 514-522.
8. Сапунова Т.А. Проблемы инноваций малого бизнеса в России / Т.А. Сапунова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – №11-3. – С. 80-82.
9. Сураева М.О. Влияние инноваций на систему управления бизнесом: парадигма искусственного интеллекта и цифрового личного ассистирования / М.О. Сураева // ЕГИ. – 2024. – №3 (53). – С. 588-593.
10. Тагандурдыева О. Управление инновациями в бизнесе и экономике: от идеи до реализации / О. Тагандурдыева, Ш. Маммедова // Наука и мировоззрение. – 2025. – №37. – С. 1-5.
11. Официальный сайт АО «Птицефабрика Роскар» // [Электронный ресурс]. – URL: https://www.roskar.ru/ (Дата обращения: 13.06.2025)

Innotrack – a digital management platform innovation: from ideas to results

Bezdudnaya A.G., Senkov I.O., Ilichev M.V.

St. Petersburg State University of Economics

This article presents InnoTrack, a digital platform for managing business innovation. The article examines the problems of unstructured work with ideas and suggests a solution: a SaaS system that simplifies the collection, evaluation and implementation of employee initiatives. The functionality, business model and advantages for companies are described. The material will be useful for entrepreneurs, managers, and innovation specialists interested in improving the effectiveness of idea management.

Keywords: innovation, digital platform, idea management, SaaS, small and medium-sized business, employee engagement.

References

1. Darvish F. Analysis of innovations in Russian entrepreneurship / F. Darvish // Beneficium. – 2022. – №2 (43). – Pp. 24-33.
2. Izmailova M.A. The role of innovations in the strategic development of Russian industrial corporations / M.A. Izmailova, M.Ya. Veselovsky // Bulletin of AGTU. Series: Economics. – 2023. – No. 2. – pp. 15-22.
3. Kazakov O. The role of innovation in the development of small business and entrepreneurship / O. Kazakov, E. Aliyeva // Scientific progress. – 2021. – No. 5. – pp. 351-358.
4. Kamilova A. The importance of innovation in the digital economy / A. Kamilova // Economics and society. – 2025. – №2-1 (129). – Pp. 964-967.
5. Karabanova V.I. Roscar – a half-century history: anniversary edition dedicated to the 50th anniversary of JSC "Roscar Poultry Farm" / V.I. Karabanova. – St. Petersburg: Nestor-Istoriya, 2022. – 207 p.
6. Makovetskaya M.N. The role of innovation in modern business / E.N. Makovetskaya, D.S. Plotnikov // Economics and Business: theory and practice. – 2025. – No. 4. – Pp. 230-234.
7. Nosirzoda Kh.S. The main directions of improving the system of management of innovative activity of industrial enterprises / Kh.S. Nosirzoda // ELS. – 2023. – No. 6. – Pp. 514-522.
8. Sapunova T.A. Problems of innovations of small business in Russia / T.A. Sapunova // Economy and business: theory and practice. – 2021. – No. 11-3. – Pp. 80-82.
9. Suraeva M.O. The impact of innovations on the business management system: the paradigm of artificial intelligence and digital personal assistance / M.O. Suraeva // EGI. – 2024. – №3 (53). – Pp. 588-593.
10. Tagandurdyeva O. Innovation management in business and economics: from idea to implementation. Tagandurdieva, Sh. Mammadova // Science and worldview. – 2025. – No. 37. – pp. 1-5.
11. The official website of JSC «Roskar Poultry Farm» // [Electronic resource]. – URL: https://www.roskar.ru/ (Accessed on 13.06.2025)

Перспективы и угрозы внедрения методологии OKR в управление проектами

Белозорова Эльвира Наилевна
кандидат экономических наук, доцент кафедры общего и проектного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве РФ, enbelozorova@fa.ru

В статье рассматриваются ключевые вызовы и практики внедрения методологии OKR (Objectives and Key Results) в различных организационных контекстах. Анализируются проблемы избыточной бюрократизации и поверхностного применения OKR, возникающие при механическом копировании корпоративных шаблонов и игнорировании культурных особенностей управления. Отдельное внимание уделяется интеграции OKR с проектным управлением: показано, как синергия стратегического целеполагания и тактического исполнения способствует устранению разрыва между долгосрочными приоритетами и операционной деятельностью. Примеры из практики компаний Wrike, Spotify, «Фармастандарт» и банка «Открытие» иллюстрируют эффективные подходы к каскадированию целей, инструментальной интеграции и трансформации ролей в командах. Делается вывод о важности адаптивного применения OKR, ориентированного на контекст, специфику отрасли и управленческую культуру.
Ключевые слова: методология OKR, синергия OKR и проектного управления, ключевые результаты, инновационный потенциал

Введение

Методология OKR (Objectives and Key Results) представляет собой современную систему целеполагания, которая объединяет стратегическое планирование и операционное управление, создавая мощный инструмент для достижения амбициозных целей. Основное ее отличие от традиционных подходов заключается в сочетании качественных, вдохновляющих ориентиров (Objectives) и количественно измеримых результатов (Key Results). Такой подход не только упрощает процесс трансляции абстрактных стратегий в конкретные действия, но и позволяет эффективно отслеживать прогресс и достигать высоких результатов.

Истоки методологии OKR уходят в середину XX века, когда Питер Друкер предложил концепцию управления по целям (MBO), которая впоследствии была адаптирована и усовершенствована в корпорации Intel под руководством Энди Гроува. Систему OKR также активно развивал Джон Дорр, венчурный капиталист и один из ключевых идеологов внедрения этой методологии в Google. Он подчеркивал, что OKR — это не замена традиционному управленческому мастерству, а инструмент для повышения стратегической согласованности и координации действий при наличии компетентного руководства.

Методология OKR приобрела широкую популярность в крупных компаниях, таких как Google и LinkedIn, и сегодня активно используется в различных организациях для повышения эффективности команд и управления проектами. Внедрение OKR в команду проекта позволяет обеспечить четкость в целеполагании, улучшить коммуникацию и повысить результаты работы, что особенно важно в условиях постоянных изменений и высокой конкуренции.

Актуальность

Методология OKR сегодня становится все более популярной, особенно в условиях стремительных изменений на рынке и постоянной необходимости в инновациях. Ключевым аспектом её привлекательности является принципиальное отличие от более традиционных систем, таких как KPI (ключевые показатели эффективности). В то время как KPI ориентированы на контроль выполнения фиксированных нормативов и стандартов, OKR фокусируется на достижении амбициозных, порой прорывных целей, где 100% выполнение задачи может быть воспринято как признак недостаточной амбициозности. Это философское различие важно, поскольку OKR направлены на поощрение роста и развития, а не просто на достижение заранее установленных показателей.

В рамках OKR оценивается не только факт выполнения задачи, но и её степень амбициозности. Джон Дорр, один из ведущих идеологов OKR, предложил оценку выполнения ключевых результатов по шкале от 0 до 1, где идеальным уровнем считается значение в пределах 0.6–0.7. Такой подход позволяет создавать культуру постоянных улучшений и стимулировать команды к поиску нестандартных решений.

Однако внедрение OKR в российский контекст требует учёта ряда специфических факторов. Как показал исследовательский проект Школы бизнеса МИРБИС, российские адаптации OKR дополняют стандартные методы мотивации новыми механизмами, которые направлены на предотвращение деморализации сотрудников, работающих с амбициозными и сложными задачами. Это добавляет системе OKR гибкости и адаптивности, что особенно важно в условиях изменений на рынке труда и необходимости быстрой адаптации к новым вызовам.

Таким образом, актуальность внедрения OKR в управление проектами не вызывает сомнений, поскольку эта методология способствует созданию более гибкой, амбициозной и результативной среды, что особенно важно для российских компаний, стремящихся к инновациям и росту.

Методология OKR в управлении проектами

Методология OKR значительно способствует развитию культуры инноваций в проектной деятельности. Основное внимание, уделяемое результатам, а не процессам, даёт командам необходимую свободу для экспериментов и применения новых подходов к решению задач. Эта гибкость стимулирует творческий подход, позволяя находить нестандартные решения и выходить за рамки традиционных методов работы. Существенным преимуществом является также улучшение процессов целеполагания и оценки достижений. OKR предоставляет чёткие и измеримые критерии успеха, что

позволяет команде отслеживать прогресс через конкретные метрики и показатели. Такой подход создаёт основу для объективной оценки эффективности работы и своевременной корректировки курса. Важным аспектом является и повышение вовлеченности участников проекта. Механизм совместной постановки целей и высокая степень прозрачности в достижении этих целей способствуют тому, что каждый член команды осознаёт свою роль в общем процессе, что в свою очередь усиливает мотивацию и ответственность за выполнение задач. Основные преимущества применения OKR представлены в таблице 1.

Таблица 1
Основные преимущества применения OKR

Преимущество	Описание	Эффект
Прозрачность целеполагания	Четкое понимание общей картины и индивидуального вклада	Снижение коммуникационных разрывов, создание единого информационного пространства
Гибкость и адаптивность	Возможность оперативной корректировки целей и результатов	Быстрая реакция на изменения при сохранении стратегического направления
Фокусировка на приоритетах	Концентрация на значимых результатах	Эффективное распределение ресурсов, избегание второстепенных задач
Синхронизация усилий	Согласование целей по вертикали и горизонтали	Эффективное взаимодействие между подразделениями и командами
Развитие культуры инноваций	Акцент на результатах, а не процессах	Стимулирование творческого подхода и экспериментирования
Улучшение оценки достижений	Четкие критерии измерения успеха	Объективная оценка эффективности и своевременная корректировка
Повышение вовлеченности	Совместная постановка целей	Усиление мотивации и ответственности команды
Эффективная коммуникация	Регулярное обсуждение целей и результатов	Своевременное выявление и решение проблем

Источник: составлено автором по Алексеева А. Д., Лобарева Н. В. Повышение эффективности деятельности ИТ–предприятий на основе системы OKR //Экономика России: новые вызовы и перспективы. – 2022. – С. 90–98.

Тем не менее, несмотря на очевидные преимущества, внедрение методологии OKR в проектной деятельности сопряжено с рядом существенных вызовов, которые могут нивелировать её потенциал. Одной из главных проблем является противоречие между амбициозностью формулируемых целей и реальными операционными возможностями команды. Установка заведомо недостижимых Key Results без адекватного анализа ресурсной базы часто приводит к демотивации сотрудников: по результатам исследований, около 34% участников теряют интерес к процессу при повторяющихся неудачах в достижении целевых показателей. Это свидетельствует о важности грамотного балансирования между амбицией и реализмом в планировании.

Дополнительные сложности возникают при интеграции OKR в существующие системы управления, особенно в организациях, где глубоко укоренены традиционные KPI. Параллельное использование двух методологий может привести к дублированию функций, путанице в приоритетах и даже когнитивному диссонансу среди сотрудников. В подобных ситуациях команда сталкивается с необходимостью одновременно соответствовать жёстким нормативам и стремиться к прорывным результатам, что усиливает стрессовую нагрузку и, по данным отраслевых исследований, снижает общую продуктивность на 18–22%. Таким образом, успешное внедрение OKR требует не только методической подготовки, но и тщательной проработки вопросов совместимости с текущими управленческими практиками, а также гибкой настройки мотивационных и поддерживающих механизмов.

Проблема избыточной бюрократизации также становится серьёзным препятствием при внедрении OKR, особенно когда методология применяется без должной адаптации к масштабу и специфике проекта. Стартапы, пытаясь перенести практики крупных корпораций в свой контекст, сталкиваются с непропорциональным увеличением административной нагрузки. В некоторых случаях затраты времени на согласование целей могут достигать 30% рабочего времени менеджеров, что прямо противоречит принципам гибкости и быстроты, характерным для стартапов. Это может привести к значительному снижению общей эффективности, поскольку излишняя бюрократия и формализация процесса не соответствуют динамике малых и средних компаний.

Кроме того, ограниченная применимость OKR в проектах с жёсткими регламентами существенно сужает область её эффективного использования. В отраслях, где процессы строго регламентированы, например, в авиастроении или фармацевтике, гибкость методологии OKR может конфликтовать с необходимостью соблюдения протоколов и стандартов безопасности. Например, опыт внедрения OKR в фармацевтической компании «Фармастандарт» показал рост количества отклонений от стандартов на 14% при попытке совместить методологию с уже существующими рабочими процессами. Это демонстрирует, что при попытке внедрить OKR в такие отрасли важно тщательно продумывать способы интеграции, чтобы не нарушить баланс между инновационностью и необходимостью строгого соблюдения нормативных требований.

Риск поверхностного внедрения OKR является одной из главных угроз успешности её применения в организациях. Когда внимание фокусируется исключительно на формальных атрибутах методологии — таких как составление списка целей — без соответствующего изменения управленческой культуры, OKR превращается в бессмысленный бюрократический ритуал. Установление целей «для галочки», без должного мониторинга, анализа причин их недостижения и проведения регулярных ретроспектив, существенно снижает эффективность методологии. Исследования, такие как опрос OKR Russia, показывают, что 58% компаний ограничиваются лишь ежеквартальным обновлением целей, не уделяя должного внимания причинам их невыполнения, что приводит к потере реальной ценности от применения OKR.

Кроме того, существует явный дисбаланс между стратегическими инициативами и операционными задачами, который особенно заметен в проектах с жёсткими сроками и интенсивным операционным давлением. Без внедрения механизмов защиты времени для стратегической работы, 63% сотрудников продолжают сосредотачиваться на текущих KPI, игнорируя более амбициозные OKR. Это создает серьёзную проблему для долгосрочных целей, особенно в организациях, где краткосрочные результаты приоритетнее. В таких условиях команда становится «поглощённой» операционной рутиной, не имея возможности для концентрации на значимых стратегических задачах.

Дополнительно, культурные барьеры в организациях с иерархической структурой могут существенно ограничить эффективность применения принципа «снизу вверх», который является одним из основных элементов методологии OKR. Руководители, привыкшие к авторитарному стилю управления, часто блокируют инициативы сотрудников, что приводит к формализации целей как «спущенных сверху». В таких случаях 80% целей могут быть установлены без учёта мнения тех, кто непосредственно выполняет работу. Это не только снижает уровень вовлеченности сотрудников, но и превращает методологию OKR из инструмента для стимулирования инноваций в механизм контроля и исполнения указаний, что значительно ослабляет её потенциал и не даёт ожидаемых результатов. В таблице 2 отображены ограничения и риски применения OKR.

Таблица 2
Ограничения и риски применения OKR

Ограничение/Риск	Описание	Последствия/Примеры
Несоответствие амбиций и возможностей	Установление заведомо недостижимых целей без учёта ресурсов	Демотивация 34% сотрудников, потеря интереса к участию в процессе
Конфликт с существующими системами	Наложение OKR на традиционные KPI	Снижение продуктивности на 18–22%, когнитивный диссонанс у сотрудников
Бюрократизация процессов	Механическое копирование практик без адаптации к масштабу	Затраты времени менеджеров до 30% на согласование целей
Ограниченная применимость в регламентированных отраслях	Конфликт гибкости OKR с жёсткими стандартами (авиация, фармацевтика)	Рост отклонений от стандартов на 14% (пример: «Фармастандарт»)
Субъективизм оценки	Отсутствие чётких метрик для качественных целей	Разночтения в трактовке прогресса (например, «инновационность»)
Технологические барьеры	Отсутствие специализированного ПО для управления OKR	Риск ошибок синхронизации +27%, сложности с аналитикой у 43% сотрудников
Поверхностное внедрение	Формальное использование без изменения культуры	58% компаний не анализируют причины недостижения целей
Дисбаланс стратегии и операционки	Доминирование текущих KPI над долгосрочными OKR	63% сотрудников игнорируют стратегические цели
Культурные барьеры	Авторитарный стиль управления vs принцип «снизу вверх»	80% целей формализованы как «спущенные сверху»

Источник: составлено автором по OKR и другие новые парадигмы реконструирования и управления бизнесом | РБК Компании. URL: https://companies.rbc.ru/news/qiP8P6XGXZ/okr–i–drugie–novyie–paradigmyi–rekonstruirovaniya–i–upravleniya–biznesom/

Адаптация методологии OKR под специфику проекта

Синергия OKR и проектного управления создаёт эффективную систему, в которой стратегические цели органично сочетаются с тактическими действиями. Методология OKR определяет вектор развития, устанавливая амбициозные цели, в то время как проектные методы обеспечивают их достижение с помощью конкретных шагов и задач. Например, цель «Увеличить долю рынка на 15%» может быть преобразована в ключевой результат «Запустить три новых продукта до конца квартала», что становится основой для разработки проектов, направленных на создание и вывод этих продуктов на рынок. Этот подход устраняет разрыв между стратегическим планированием и операционной деятельностью, образуя целостную управленческую экосистему, где каждый элемент проекта способствует выполнению общей цели.

Процесс интеграции OKR в проектное управление включает каскадирование целей от корпоративного уровня до проектных команд. На этапе инициирования проектов формулируются OKR, которые прямо связаны с общими приоритетами организации. Например, в компании Wrike подобная интеграция позволила снизить сроки разработки новых функций на 20% за счёт синхронизации целей продукта и технических задач. Ключевые результаты, заложенные в проект, становятся индикаторами прогресса и измеряются через такие метрики, как скорость выпуска версий или уровень удовлетворённости клиентов, что позволяет эффективно отслеживать достижение целей на каждом этапе работы.

Инструментальная интеграция также играет важную роль в успешном внедрении OKR. Платформы вроде JIRA или Asana, дополненные OKR-модулями, позволяют визуализировать связь между стратегическими целями и задачами, обеспечивая прозрачность и доступность информации для всех участников процесса. Исследования OKR Institute показывают, что 73% команд, использующих такие инструменты, демонстрируют более высокую согласованность действий по сравнению с группами, работающими в разрозненных системах. Автоматизация отслеживания прогресса позволяет сократить время на отчётность на 35%, высвобождая ресурсы для более глубокого анализа результатов и корректировки курса. В компаниях, таких как Spotify, интеграция OKR с канбан-досками и Scrum-методологией ускоряет итерации, разбивая квартальные цели на двухнедельные циклы, где 60% задач непосредственно связаны с ключевыми результатами, что позволяет значительно сократить время вывода новых функций на рынок — с 9 до 5 недель.

Тем не менее, важной проблемой является возможный конфликт между операционными KPI и амбициозными OKR. Для решения этой проблемы банк «Открытие» внедрил матричную систему оценки, где 70% показателей привязаны к проектной реализации OKR, а 30% — к операционной эффективности. Это решение устранило противоречие между рутинными задачами и стратегическими инициативами, что повысило вовлечённость сотрудников на 40%. Культурная интеграция методологии требует трансформации ролей в проектном управлении, где менеджеры становятся не только контролерами, но и фасилитаторами, помогая командам связать ежедневные задачи с ключевыми результатами. Пример фармацевтической компании «Фармастандарт» показывает, как введение роли OKR-коуча и регулярные воркшопы по формулировке измеримых результатов помогли сократить количество «целей-призраков» на 55%, улучшив фокусировку команды и эффективность работы.

Литература

1. Алексеева А. Д., Лобарева Н. В. Повышение эффективности деятельности ИТ–предприятий на основе системы OKR //Экономика России: новые вызовы и перспективы. – 2022. – С. 90–98.
2. Гульчевская Н. Е. Тренды OKR в России и мире: реализация стратегии и рост в условиях неопределенности / Н. Е. Гульчевская // Управление проектами. – 2024. – № 1. – С. 15–27.
3. Костина Т. А., Акимкина Д. А. OKR как метод развития человеческого капитала компании //Мировые тенденции и перспективы развития инновационной экономики. – 2020. – С. 73–78.
4. Чуева Е. Навигатор внедрения OKR: Опыт российских компаний / Е. Чуева, Н. Гульчевская, И. Сукманюк. – Москва: Альпина Паблишер, 2024. – 248 с.
5. Шагеев А. Э. Обзор перспектив применения методологии OKR при формировании целей //Актуальные проблемы недропользования. – 2022. – С. 336–338.
6. Crawford B. The 4 Disciplines of OKR Execution: Achieving Your Wildly Important Goals / B. Crawford. – New York: Simon & Schuster, 2024. – 352 p.
7. OKR и другие новые парадигмы реконструирования и управления бизнесом | РБК Компании. URL: https://companies.rbc.ru/news/qiP8P6XGXZ/okr–i–drugie–novyie–paradigmyi–rekonstruirovaniya–i–upravleniya–biznesom/

Prospects and threats of implementing the OKR methodology in project management

Belozorova E.N.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the key challenges and practices of implementing the OKR (Objectives and Key Results) methodology in various organizational contexts. The problems of excessive bureaucratization and superficial application of OKR that arise from mechanically copying corporate templates and ignoring the cultural features of management are analyzed. Special attention is paid to the integration of OKR with project management: it is shown how the synergy of strategic goal setting and tactical execution helps to eliminate the gap between long-term priorities and operational activities. Examples from the practice of Wrike, Spotify, Pharmastandard and Otkritie Bank illustrate effective approaches to cascading goals, instrumental integration and transformation of roles in teams. The conclusion is made about the importance of adaptive application of OKR, focused on the context, specifics of the industry and management culture.

Keywords: OKR methodology, synergy of OKR and project management, key results, innovative potential

References

1. Alekseeva A. D., Lobareva N. V. Improving the efficiency of IT enterprises based on the OKR system // Russian Economy: New Challenges and Prospects. - 2022. - P. 90-98.
2. Gulchevskaya N. E. OKR trends in Russia and the world: strategy implementation and growth in the face of uncertainty / N. E. Gulchevskaya // Project management. - 2024. - No. 1. - P. 15-27.
3. Kostina T. A., Akimkina D. A. OKR as a method for developing a company's human capital // World trends and prospects for the development of an innovative economy. - 2020. - P. 73-78.
4. Chueva E. OKR implementation navigator: Experience of Russian companies / E. Chueva, N. Gulchevskaya, I. Sukmanyuk. – Moscow: Alpina Publisher, 2024. – 248 p.
5. Shageev A. E. Review of the Prospects for Applying the OKR Methodology in Forming Goals // Actual Problems of Subsoil Use. – 2022. – P. 336–338.
6. Crawford B. The 4 Disciplines of OKR Execution: Achieving Your Wildly Important Goals / B. Crawford. – New York: Simon & Schuster, 2024. – 352 p.
7. OKR and Other New Paradigms of Business Reconstruction and Management | RBC Companies. URL: https://companies.rbc.ru/news/qiP8P6XGXZ/okr–i–drugie–novyie–paradigmyi–rekonstruirovaniya–i–upravleniya–biznesom/

Классификация критериев оценки эффективности экосистемы в сфере жилищного строительства

Бочкарева Ольга Юрьевна
к.э.н., доцент кафедры менеджмента в строительстве, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, o_yu_bochkareva@mail.ru

Егорова Марина Сергеевна
аспирант кафедры менеджмента в строительстве, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, marina-332@mail.ru

Токунова Галина Федоровна
д.э.н., профессор, декан факультета экономики и управления, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, tgf_1608@mail.ru

Формирование экосистемы в сфере жилищного строительства представляет собой актуальное направление технологической модернизации строительства и национальной экономики в целом. Современный этап развития сферы жилищного строительства в России характеризуется существенной трансформацией организационных принципов предпринимательской деятельности и пересмотром традиционных критериев оценки эффективности. В статье рассмотрены теоретические подходы к сущности экосистемы в строительстве, исследовано текущее состояние и стратегические планы по формированию экосистемы в строительной сфере в России. В результате предложена классификация критериев оценки эффективности экосистемы в сфере жилищного строительства, представляющая собой методологический инструмент комплексного анализа функционирования экосистемы с учетом количественных и качественных параметров деятельности. Применение предложенной классификации способствует формированию системы показателей, охватывающей ключевые аспекты управления проектами в сфере жилищного строительства в условиях цифровой экономики.

Ключевые слова: экосистема, жилищное строительство, оценка эффективности, цифровая платформа, цифровые технологии.

Статья подготовлена в рамках гранта на выполнение научно-исследовательских работ научно-педагогическими работниками СПбГАСУ в 2025 году.

Формирование экосистемы в сфере жилищного строительства является одним из направлений цифровой трансформации строительства и экономики России в целом. В настоящее время наблюдается эволюция принципов организации предпринимательской деятельности и факторов, определяющих конкурентные преимущества хозяйствующих субъектов [1]. Признается, что развитие деятельности в строительстве происходит преимущественно в рамках экосистемного подхода, предполагающего применение платформенных технологических решений - прогресс в области цифровых технологий создал предпосылки для интеграции ранее разрозненных цифровых сервисов в единую комплексную экосистему [2].

В общепринятом понимании экосистема представляет собой комплекс взаимосвязанных агентов, объединенных функциональными взаимодействиями в процессе создания единых социально-экономических ценностей, часто характеризующихся территориальной общностью [3]. В контексте строительной сферы происходит эволюционный процесс трансформации, в ходе которого строительство, изначально являющееся самоорганизующейся неравновесной открытой системой, претерпело ряд существенных организационно-экономических изменений, что в конечном итоге привело к преобразованию в полноценную социально-экономическую экосистему.

На основе анализа концепции экосистем Г.Б. Клейнера, предполагающую четырехкомпонентную структуру, и с учетом специфики инвестиционно-строительной деятельности, В.С. Канхвой предложена модифицированная модель экосистемы в строительстве (рис. 1).

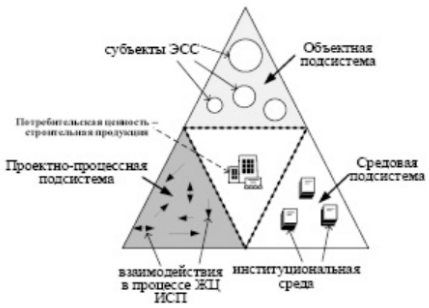


Рисунок 1. *Модель экосистемы в строительстве [4]*

Взаимосвязь проектного и процессного подходов в строительстве позволила выделить объектную подсистему, включающую материальные элементы строительного процесса; средовую подсистему, охватывающую внешние условия и факторы влияния; проектно-процессную подсистему, объединяющую управленческие и организационные аспекты реализации проектов. Предлагаемая модель экосистемы позволяет более адекватно отразить специфику строительства, сохраняя при этом системную целостность и учитывая особенности взаимодействия между различными компонентами в процессе реализации строительных проектов и создания потребительской ценности, а именно строительной продукции.

Особую значимость в контексте развития экосистем в сфере жилищного строительства приобретает роль государства как активного участника взаимодействия. Для обеспечения устойчивого развития рынка жилищного строительства необходимо соблюдение следующих принципов: прозрачность и предсказуемость государственной политики относительно цифровой среды, равные условия доступа к государственным информационным системам для всех участников строительной сферы, соблюдение конкурентных принципов, исключающих предоставление исключительных преимуществ отдельным субъектам [5].

По мнению Н.И. Морщининой, экосистема в сфере жилищного строительства позволяет устранить традиционные барьеры между отдельными продуктами и сервисами, что обеспечивает непрерывность инвестиционно-строительного процесса и минимизацию транзакционных издержек; адаптировать продукцию под различные жизненные циклы потребителей; способствует развитию кооперации и получению синергетического эффекта для всех участников экосистемы [7].

По данным статистики, в 2024 году в Российской Федерации было введено в эксплуатацию 107,8 млн кв. метров жилой недвижимости [11]. Экспертные оценки Национального объединения строителей свидетельствуют о дальнейшем росте показателей - в 2025 году прогнозируется ввод 112 млн кв. метров жилья, что станет историческим максимумом для отечественной строительной сферы (рис. 2) [12].



Рисунок 2. *Динамика и прогноз ввода жилья в Российской Федерации [12]*

Внедрение современных технологий в рамках формирования цифровой экосистемы в строительстве является одним из основополагающих элементов цифровой трансформации экономики. Ключевой цифровой технологией в строительстве выступает информационное моделирование зданий и сооружений (BIM). С 01 июля 2024 года постановлениями Правительства РФ №331 и № 2357 введена обязательность применения BIM для проектов жилищного строительства в рамках 214-ФЗ, а с начала 2025 года данное требование распространено на все объекты долевого строительства [13, 14]. Однако результаты исследования Национального объединения организаций в сфере технологий информационного моделирования (НОТИМ), проведенного в конце 2024 года, выявили значительную неоднородность процесса цифровой трансформации строительных организаций: только 11% строительных организаций завершили переход на использование BIM, 14% находятся на стадии пилотного внедрения, 10% разрабатывают внутреннюю нормативную базу и стандарты, 16% формируют кадровый потенциал, 17% только начинают организационные изменения и 26% еще не приступили к внедрению данных технологий [15].

Кроме того, в настоящее время особую значимость приобретает внедрение инновационных материалов в строительной сфере [16]. Анализ рынка инновационных строительных материалов позволяет сделать вывод о наличии таких тенденций, как возрастание роли цифровизации производства, рост онлайн-продаж в B2B-сегменте, внедрение ESG-стандартов устойчивого развития, монополизация рынка, что позволяет компаниям масштабировать инвестиции в научно-исследовательскую работу [17]. В совокупности данные взаимосвязанные процессы стимулируют использование новых высокотехнологичных материалов с улучшенными характеристиками, трансформируя сферу строительства, а формирование экосистемы позволит ускорить развитие одновременно с ростом эффективности взаимодействия производителей материалов с научными институтами и строительными организациями.

Более того, одна из наиболее современных технологий - искусственный интеллект (ИИ) - уже интегрирована в 17% цифровых решений строительной сферы [18]. Наибольшее распространение данная технология получила на этапе эксплуатации объектов, особенно в системах «умного дома». В то же время на стадии проектирования уровень внедрения искусственного интеллекта остается крайне низким и не превышает 3%, что указывает на значительный потенциал для развития данного направления. Важным этапом распространения искусственного интеллекта является инициатива по созданию отраслевого хранилища данных на базе Единой информационной системы жилищного строительства (ЕИСЖС). Данная система, аккумулирующая ежедневно обновляемые данные о первичном рынке недвижимости, выступает технологической основой для обучения специализированных ИИ-моделей и создает условия для ускоренного развития интеллектуальных систем в строительстве, что в перспективе приведет к существенной оптимизации сроков реализации строительных проектов и повышению их экономической эффективности.

С точки зрения развития экосистемы в строительной сфере России, к основной в России цифровой платформе сервисов ДОМ.РФ подключено 500 застройщиков из 68 субъектов Российской Федерации, осуществляющих строительство жилых объектов общей площадью 30 млн кв. метров [19]. В рамках экосистемы чаще всего субъекты строительной сферы пользуются специализированными цифровыми инструментами такими как аналитический модуль «Про Дома», обеспечивающий мониторинг рынка недвижимости в режиме реального времени, система электронной регистрации сделок, верификационный сервис «Проверено на наш.дом.рф». Отдельное внимание уделяется решениям на основе технологий информационного моделирования, в частности платформе «Цифровой контроль строительства», что способствует повышению прозрачности деятельности в строительной сфере и существенному улучшению качества предоставляемых услуг. Аналитический инструмент «Про Дома» предоставляет участникам рынка возможность оптимизировать перечень земельных участков, проводить комплексный анализ рыночной конъюнктуры, а также осуществлять прогнозное моделирование ценовых параметров и динамики продаж. На базе сервиса «Электронная регистрация» платформы наш.дом.рф. успешно зарегистрировано в Росреестре около 11 тысяч сделок с недвижимостью. Применение цифровых технологий позволило сократить время оформления заявки до 3,5 минут, а общая продолжительность процедуры регистрации не превышает 4 часов, что свидетельствует о значительном повышении административной эффективности.

В целом, в настоящее время экосистема в сфере жилищного строительства в России находится в стадии формирования, и в целях выбора оптимального направления дальнейшего развития особую значимость приобретает разработка механизмов оценки эффективности экосистем. Среди основных критериев оценки эффективности экосистемы в жилищном строительстве выделяют [20]:

1. Агрегированность, предполагающая комплексный учет психоэмоциональных, физических и правовых характеристик оказываемых услуг.

2. Неделимость и целостность, отражающие необходимость предоставления единого сервисного пакета при совершении сделок с недвижимостью.

3. Своевременность, которая учитывает значимость соблюдения согласованных сроков оказания услуг.

4. Ожидаемость, обеспечивающая соответствие заявленных параметров услуг (качество, объем, стоимость) фактически предоставляемым.

5. Доступность, что гарантирует прозрачность и открытость всех сервисов для участников экосистемы.

Однако данный подход не отражает всю совокупность критериев, которые необходимо учитывать при оценке эффективности экосистемы, так как охватывает в большей степени вопросы взаимодействия конечных потребителей жилья с застройщиками. Предлагаемая в данном исследовании классификация критериев оценки эффективности экосистемы в жилищном строительстве (табл. 1) отражает многообразие процессов, присущих функционированию экосистемы на всех этапах жизненного цикла строительной продукции.

Таблица 1

Классификация критериев оценки эффективности экосистемы в жилищном строительстве

Категория	Критерии оценки
Финансово-экономические критерии	- рентабельность инвестиций (ROI); - соблюдение бюджета проекта; - срок окупаемости проекта; - экономия за счет эффекта масштаба.
Критерии временных характеристик проекта	- соблюдение сроков реализации проекта; - скорость принятия решений (время от возникновения проблемы до ее решения); - уровень адаптивности графика строительства (способность адаптироваться к изменениям без критических задержек).
Критерии качества	- соответствие стандартам строительства; - удовлетворенность потребителей продукции (оценка качества жилья и сервиса); - надежность и долговечность объектов.
Организационно-управленческие критерии	- эффективность коммуникаций (скорость и точность передачи информации между участниками проекта); - уровень автоматизации процессов; - гибкость управления (адаптивность к изменениям рынка и регуляторной среды).
Критерии использования ресурсов	- оптимизация использования материалов (минимизация отходов и перерасхода); - производительность труда; - загрузка мощностей (эффективность использования оборудования и персонала).
Социально-экологические критерии	- экологическая устойчивость (применение «зеленых» технологий); - вклад в развитие инфраструктуры; - создание новых рабочих мест.
Критерии инновационности	- внедрение новых технологий при проектировании, строительстве и эксплуатации объекта; - уровень цифровизации в рамках экосистемы (автоматизация документооборота, отчетности, согласований).

Оценка финансово-экономических показателей проектов жилищного строительства является одним из обязательных этапов реализации проектов [21]. Кроме того, отдельное внимание научного сообщества уделяется вопросам достижения финансовой устойчивости и платежеспособности участников проекта строительства [22]. С точки зрения экосистемы в строительстве, финансово-экономические критерии отражают ключевые показатели экономической целесообразности реализации всей совокупности проектов жилищного строительства в регионе и стране. К данной группе критериев оценки в рамках исследования относим рентабельность инвестиций, которая служит интегральным показателем эффективности капиталовложений, отражая соотношение полученной прибыли к объему вложенных средств участников экосистемы; показатель соблюдения бюджета проекта, демонстрирующий способность субъектов экосистемы к финансовому планированию и контролю расходов; срок окупаемости, выступающий индикатором инвестиционной привлекательности жилищного строительства, а также экономию за счет эффекта масштаба, что отражает синергетический потенциал экосистемного подхода. Основным преимуществом данной группы критериев выступает их количественная измеримость, однако они не учитывают долгосрочные социально-экономические эффекты, а основываются на данных прошлых периодов.

Отметим, что сокращение сроков строительства является одним из эффектов, достижение которых возможно на основе современных цифровых технологий, в частности BIM и 3D-печать [23, 24]. На наш взгляд, при оценке эффективности экосистемы в жилищном строительстве также необходимо анализировать критерии временных характеристик проектов, а именно соблюдение сроков реализации проекта, что критически важно в жилищном строительстве, а также характеризует управленческую эффективность экосистемы; скорость принятия решений, измеряемую как временной интервал между идентификацией проблемы и ее решением, что отражает адаптационные возможности экосистемы; а также уровень адаптивности графика строительства, который оценивает устойчивость проекта к влиянию внешней среды. На основе данной группы критериев возможен оперативный мониторинг эффективности, однако их применение недостаточно для комплексной оценки.

Более объективно оцениваемым аспектом функционирования экосистемы жилищного строительства являются критерии использования ресурсов [27], которые отражают оптимизацию использования материалов и рациональность материальных потоков при реализации проектов, производительность труда и уровень кадрового потенциала, а также загрузку мощностей и эффективность использования основных фондов. Данные показатели важны для операционного управления, но требуют учета региональных особенностей.

Кроме того, экосистема в жилищном строительстве оказывает влияние и на другие сферы жизнедеятельности населения в контексте исследования концепции устойчивого развития, устанавливающей взаимосвязи между экономической, социальной и экологической компонентами [28, 29]. Соответственно, при оценке эффективности экосистемы необходимо учитывать социально-экологические критерии, среди которым выделяем экологическую устойчивость, отражающую применение стандартов в области «зеленых» технологий; вклад в развитие инфраструктуры как системный эффект строительной деятельности на социальную и транспортную сферы; создание рабочих мест, характеризующее социальную значимость проектов. Данные критерии важны для комплексной оценки, но их количественное измерение представляет методологическую сложность.

Нельзя не отметить, что оценка экосистем на современном этапе развития включает в себя рассмотрение инновационности деятельности субъектов [30, 31]. Следовательно, одной из категорий оценки эффективности экосистемы в жилищном строительстве являются критерии инновационности, которые раскрывают технологический потенциал экосистемы. Так, показатель внедрения новых технологий на всех этапах жизненного цикла объекта показывает способность к технологическому развитию, а уровень цифровизации характеризует степень трансформации традиционных процессов, что особенно актуально в условиях цифровой экономики.

Таким образом, предложенная в данной работе классификация критериев оценки эффективности экосистемы в жилищном строительстве позволяет комплексно оценивать эффективность экосистемы управления проектами. В зависимости от целей анализа возможен анализ только по определенным категориям критериев. Комплексная оценка эффективности может быть осуществлена на основе применения современных аналитических методов, включая многокритериальный анализ, статистические методы обработки данных и технологии работы с большими массивами информации [32]. Однако наличие субъективных критериев оценки обуславливает необходимость использования экспертной системы оценки, позволяющей учесть качественные параметры функционирования экосистемы. Соответственно, практическое применение предлагаемых критериев оценки эффективности экосистемы требует разработки системы учета значимости различных групп показателей с учетом стратегических приоритетов развития сферы жилищного строительства, а также субъективности оценок по некоторым критериям.

В заключение отметим, что развитие строительной сферы в настоящее время требует принципиально новых организационных моделей, среди которых экосистемный подход занимает центральное место, что обусловлено необходимостью преодоления системных проблем в строительстве, включая низкую эффективность взаимодействия субъектов сферы и недостаточную прозрачность процессов. Формирование экосистемы в жилищном строительстве представляет собой стратегическую инициативу, направленную на качественную трансформацию данной сферы. С методологической точки зрения, оценка эффективности экосистемы в жилищном строительстве требует комплексного подхода, учитывающего многоаспектность ее функционирования. Разработанная система критериев позволяет проводить системную оценку эффективности экосистемы, учитывающую как экономические, так и социальные аспекты функционирования. Реализация данного подхода способствует повышению конкурентоспособности строительной сферы и обеспечению устойчивого развития жилищного строительства в условиях цифровой экономики.

Литература

1. Шамсутдинова А.Р., Козаков Р.Р. Цифровые экосистемы как способ цифровой трансформации строительной сферы РФ // Управленческий учет. 2022. № 8. С. 76-82.

2. Банк России. Экосистемы: подходы к регулированию. Апрель 2021 года [Электронный ресурс]. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf (дата обращения: 10.07.2025).

3. Клейнер Г. Б. Системная парадигма и теория предприятия // Вопросы экономики. 2002. № 10. С. 47-69.

4. Канхва В.С. Феномен современного строительства: от производственного комплекса к экосистеме // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 12-2. С. 280-284.

5. Морщинина Н. И. Экосистемность как глобальный тренд на рынке недвижимости // Экономика, предпринимательство и право. 2021. Т. 11. № 7. С. 1745-1758.

6. Panasenko S.V., Cheglov V.P., Ramazanov I.A., Krasil'nikova E.A., Stukalova I.B., Shelygov A.V. Improving the innovative development mechanism of the trade sector // Journal of Advanced Pharmacy Education and Research. 2021. № 1. P. 141-146.

7. Морщинина Н.И. Оценка эффективности предпринимательских экосистем в сфере жилой недвижимости // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 5-2. С. 226-234.

8. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2035 года [Электронный ресурс]. URL: https://assrtm.ru/upload/files/documents/strategy_str_zhkh.pdf (дата обращения: 11.07.2025).

9. Паспорт стратегии цифровой трансформация отрасли «Строительство, городское хозяйство и ЖКХ» [Электронный ресурс]. URL: https://storage.strategy24.ru/files/news/202108/1e63cb37cb5b3a1c32683df4372369b6.pdf (дата обращения: 05.07.2025).

10. Национальный проект «Инфраструктура для жизни» [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/rugovclassifier/918/about/ (дата обращения: 10.07.2025).

11. Единая информационная система жилищного строительства ДОМ.РФ. Ввод жилья в эксплуатацию [Электронный ресурс]. URL: https://наш.дом.рф/аналитика/ввод_жилья (дата обращения: 01.07.2025).

12. Прогноз НОСТРОЙ: 112 млн кв. м жилья будет построено в 2025 году [Электронный ресурс]. URL: https://vestnikstroy.ru/articles/aktualno/prognoz-nostroy-112-mln-kv-m-budet-postroeno-v-2025-godu/ (дата обращения: 09.07.2025).

13. Постановление Правительства Российской Федерации от 27.03.2018 г. № 331 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам осуществления деятельности по управлению многоквартирными домами и содержанию общего имущества собственников помещений в многоквартирных домах и признании утратившими силу отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://government.ru/docs/all/115957/ (дата обращения: 10.07.2025).

14. Постановление Правительства РФ от 20.12.2022 г. №2357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г. № 331» [Электронный ресурс]. URL:

http://static.government.ru/media/files/Uh2AYAp9DmB4qyCJhPHDAlLH6ataFYI6.pdf (дата обращения: 10.07.2025).

15. Библиодосье заседания Совета по вопросам жилищного строительства и содействия развитию жилищно-коммунального комплекса при Совете Федерации. Переход строительной отрасли на технологии информационного моделирования: проблемы и пути их решения. Декабрь 2024 г. [Электронный ресурс]. URL: https://parlib.duma.gov.ru/common/upload/document_bibliodosie/I_Perehod_stroit_otrasli_na_TIM_06122024.pdf (дата обращения: 15.06.2025).

16. Аблязов Т.Х., Забазнова М.В. Классификация факторов, влияющих на развитие рынка инновационных строительных материалов // Экономика и предпринимательство. 2024. № 12 (173). С. 1316-1318.

17. Аблязов Т.Х. Тенденции развития рынка инновационных строительных материалов // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 11-3. С. 313-320.

18. ДОМ.РФ: 17% цифровых решений в строительстве уже работают на базе ИИ [Электронный ресурс]. URL: https://наш.дом.рф/медиа/новости/2025/05/дом.рф-17-цифровых-решений-в-строительстве-уже-работают-на-базе-ии (дата обращения: 10.07.2025).

19. ДОМ.РФ: застройщики из 68 регионов страны подключились к экосистеме цифровых сервисов [Электронный ресурс]. URL: https://erzrf.ru/news/domrf-zastroyshchiki-iz-68-regionov-strany-podklyuchilis-k-ekosisteme-tsifrovykh-servisov?noCac=&tag=ТИМ&ysclid=mct2b8j51y633798963 (дата обращения: 11.07.2025).

20. Панкратов Е.П., Морщинина Н.И., Храброва Н.И. Роль капитального строительства в реализации кластерных инициатив на территории крымского полуострова // Экономика строительства. 2020. № 2 (62). С. 33-42.

21. Беккер Т. А., Бузина М. В., Тупикова О. А. Подход к оценке эффективности инвестиционных проектов строительства многоквартирных жилых домов // Известия БГУ. 2022. №3. С. 543-549.

22. Ильмуков Ф. Н. Современные подходы к анализу финансовой устойчивости и платежеспособности компаний строительной отрасли России // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № s6. — URL: https://esj.today/PDF/42FAVN623.pdf.

23. Wang X., Li Q., Love P.3D Printing and Its Applications in the Construction Industry // Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics. 2016. P. 309-325.

24. Гурьянов А. А., Демидов А. П. Применение цифровых технологий для сокращения срока строительства зданий и сооружений // Colloquium-journal. 2023. №14 (173). С. 4-5.

25. Минстрой России прорабатывает меры по повышению качества строительной продукции [Электронный ресурс]. URL: https://www.minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-prorabatyvaet-mery-po-povysheniyu-kachestva-stroitelnoy-produktsii-/ (дата обращения: 14.07.2025).

26. Анненко А.И. Формирование общефедеральной цифровой экосистемы строительного цикла: от планирования до эксплуатации построенных объектов капитального строительства [Электронный ресурс]. URL: https://smeta-na.ru/tehnologii/formirovanie-obshhefederalnoj-cifrovoj-ekosistemy-stroitelnogo-cikla-ot-planirovaniya-do-ekspluatacii-postroennyh-obektov-kapitalnogo-stroitelstva/?ysclid=md1rdvm6xk819103564 (дата обращения: 14.07.2025).

27. Овчинникова А.В., Зимин С.Д. Оценка связей предпринимательских экосистем с уровнем экономического развития регионов России // Journal of Applied Economic Research. 2021. № 3 (20). С. 362–382.

28. Третьякова Е. А., Фрейман Е. Н. Экосистемный подход в современных экономических исследованиях // Вопросы управления. 2022. №1 (74). С. 6-20.

29. Жеребцова О.В. Перспективы реализации концепции устойчивого развития в сфере строительства // Журнал правовых и экономических исследований. 2022. № 3. С. 211–214.

30. Клейнер Г.Б. Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы // Системный анализ в экономике: Сборник трудов V Международной научно-практической конференции – биеннале (21–23 ноября 2018) / под общ. ред. Г. Б. Клейнера, С. Е. Щепетовой. М.: Прометей. С. 5–14.

31. Климук В.В. Применение экосистемного подхода при построении модели неоиндустриального развития промышленных предприятий // Естественно-гуманитарные исследования. 2021. № 37 (5). С. 136–141.

32. Кучкаров Т. С. О методах и инструментах анализа больших данных // Экономика и социум. 2023. №12 (115)-2. С. 837-841.

Classification of criteria for assessing the effectiveness of the housing ecosystem

Bochkareva O.Yu., Egorova M.S., Tokunova G.F.
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The formation of an ecosystem in the field of housing construction is a relevant area of technological modernization of construction and the national economy as a whole. The current stage of development of the housing construction sector in Russia is characterized by a significant transformation of the organizational principles of entrepreneurial activity and a revision of traditional criteria for assessing efficiency. The article considers theoretical approaches to the essence of the ecosystem in construction, studies the current state and strategic plans for the formation of an ecosystem in the construction sector in Russia. As a result, a classification of criteria for assessing the efficiency of the ecosystem in the field of housing construction is proposed, which is a methodological tool for a comprehensive analysis of the functioning of the ecosystem, taking into account the quantitative and qualitative parameters of the activity. The application of the proposed classification contributes to the formation of a system of indicators covering key aspects of project management in the field of housing construction in the context of the digital economy.

Keywords: ecosystem, housing construction, efficiency assessment, digital platform, digital technologies.

References

1. Shamsutdinova A.R., Kozakov R.R. Digital ecosystems as a way of digital transformation of the construction sector of the Russian Federation // Management accounting. 2022. No. 8. P. 76-82.
2. Bank of Russia. Ecosystems: approaches to regulation. April 2021 [Electronic resource]. URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/119960/Consultation_Paper_02042021.pdf (date of access: 10.07.2025).
3. Kleiner G.B. Systems paradigm and theory of the enterprise // Voprosy ekonomiki. 2002. No. 10. P. 47-69.
4. Kankhva V.S. The phenomenon of modern construction: from an industrial complex to an ecosystem // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2021. No. 12-2. P. 280-284.
5. Morshchinina N. I. Ecosystemity as a global trend in the real estate market // Economy, Entrepreneurship and Law. 2021. Vol. 11. No. 7. P. 1745-1758.
6. Panasenko S. V., Cheglov V. P., Ramazanov I. A., Krasil'nikova E. A., Stukalova I. B., Shelygov A. V. Improving the innovative development mechanism of the trade sector // Journal of Advanced Pharmacy Education and Research. 2021. No. 1. P. 141-146.
7. Morshchinina N. I. Assessing the effectiveness of entrepreneurial ecosystems in the residential real estate sector // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2022. No. 5-2. P. 226-234.
8. Strategy for the Development of the Construction Industry and Housing and Communal Services of the Russian Federation until 2035 [Electronic resource]. URL: https://assrtm.ru/upload/files/documents/strategy_str_zhkh.pdf (date of access: 11.07.2025).
9. Passport of the Strategy for Digital Transformation of the Industry "Construction, Urban Economy and Housing and Communal Services" [Electronic resource]. URL: https://storage.strategy24.ru/files/news/202108/1e63cb37cb5b3a1c32683df4372369b6.pdf (date of access: 05.07.2025).
10. National Project "Infrastructure for Life" [Electronic resource]. URL: http://government.ru/rugovclassifier/918/about/ (date of access: 10.07.2025).
11. Unified information system for housing construction DOM.RF. Commissioning of housing [Electronic resource]. URL: https://наш.дом.рф/аналитика/ввод_жила (date of access: 01.07.2025).
12. NOSTROY forecast: 112 million sq. m of housing will be built in 2025 [Electronic resource]. URL: https://vestnikstroy.ru/articles/aktualno/prognoz-nostroy-112-mln-kv-m-budet-postroeno-v-2025-godu/ (date of access: 09.07.2025).
13. Resolution of the Government of the Russian Federation of 27.03.2018 No. 331 "On Amendments to Certain Acts of the Government of the Russian Federation on the Implementation of Activities for the Management of Apartment Buildings and the Maintenance of Common Property of Owners of Premises in Apartment Buildings and the Recognition of Certain Provisions of Certain Acts of the Government of the Russian Federation as Invalid" [Electronic resource]. URL: http://government.ru/docs/all/115957/ (date of access: 10.07.2025).
14. Resolution of the Government of the Russian Federation of 20.12.2022 No. 2357 "On Amendments to Resolution of the Government of the Russian Federation of March 5, 2021 No. 331" [Electronic resource]. URL: http://static.government.ru/media/files/Uh2AYAp9DmB4qyCJhPHDAlLH6ataFYI6.pdf (date of access: 10.07.2025).
15. Bibliodosii of the meeting of the Council on Housing Construction and Promotion of the Development of the Housing and Public Utilities Complex under the Federation Council. The transition of the construction industry to information modeling technologies: problems and solutions. December 2024 [Electronic resource]. URL: https://parlib.duma.gov.ru/common/upload/document_bibliodosie/I_Perehod_stroit_otrasli_na_TIM_06122024.pdf (date of access: 15.06.2025).
16. Ablyazov T.Kh., Zabaznova M.V. Classification of factors influencing the development of the innovative building materials market // Economy and Entrepreneurship. 2024. No. 12 (173). P. 1316-1318.
17. Ablyazov T.Kh. Development trends of the innovative building materials market // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. No. 11-3. P. 313-320.
18. DOM.RF: 17% of digital solutions in construction are already based on AI [Electronic resource]. URL: https://наш.до.рф/media/новости/2025/05/до.рф-17-цифровые-ресней-в-строительство-ужен-работают-на-баз-ии (date of access: 10.07.2025).
19. DOM.RF: developers from 68 regions of the country have connected to the ecosystem of digital services [Electronic resource]. URL: https://erzrf.ru/news/domrf-zastroyshchiki-iz-68-regionov-strany-podklyuchilis-k-ekosisteme-tsifrovykh-servisov?noCac=&tag=ТИМ&ysclid=mct2b8j51y633798963 (date of access: 11.07.2025).
20. Pankratov E.P., Morshchinina N.I., Khrabrova N.I. The role of capital construction in the implementation of cluster initiatives on the territory of the Crimean peninsula // Construction Economics. 2020. No. 2 (62). P. 33-42.
21. Bekker T. A., Buzina M. V., Tupikova O. A. Approach to assessing the effectiveness of investment projects for the construction of multi-apartment residential buildings // Bulletin of BSU. 2022. No. 3. P. 543-549.

22. Ilmukov F. N. Modern approaches to the analysis of financial stability and solvency of companies in the construction industry of Russia // Bulletin of Eurasian Science. 2023. Vol. 15. No. s6. - URL: https://esj.today/PDF/42FAVN623.pdf.
23. Wang X., Li Q., Love P.3D Printing and Its Applications in the Construction Industry // Handbook of Research on Building Information Modeling and Construction Informatics. 2016. P. 309-325.
24. Guryanov A. A., Demidov A. P. Application of digital technologies to reduce the construction period of buildings and structures // Colloquium-journal. 2023. No. 14 (173). P. 4-5.
25. The Ministry of Construction of Russia is developing measures to improve the quality of construction products [Electronic resource]. URL: https://www.minstroyrf.gov.ru/press/minstroy-rossii-prorabatyvaet-mery-po-povysheniyu-kachestva-stroitelnoy-produktsii-/ (date of access: 14.07.2025).
26. Annenko A. I. Formation of a federal digital ecosystem of the construction cycle: from planning to operation of constructed capital construction projects [Electronic resource]. URL: https://smeta-na.ru/tehnologii/formirovanie-obshhefederalnoj-cifrovoj-ekosistemy-stroitelnogo-cikla-ot-planirovaniya-do-ekspluatacii-postroennyh-obektov-kapitalnogo-stroitelstva/?ysclid=md1rdvm6xk819103564 (date of access: 14.07.2025).
27. Ovchinnikova A.V., Zimin S.D. Assessing the links between entrepreneurial ecosystems and the level of economic development of Russian regions // Journal of Applied Economic Research. 2021. No. 3 (20). P. 362–382.
28. Tretyakova E.A., Freiman E.N. Ecosystem approach in modern economic research // Management issues. 2022. No. 1 (74). P. 6-20.
29. Zherebtsova O. V. Prospects for the Implementation of the Sustainable Development Concept in the Construction Sector // Journal of Legal and Economic Research. 2022. No. 3. P. 211–214.
30. Kleiner G. B. Socio-economic ecosystems in light of the systems paradigm // Systems analysis in economics: Proceedings of the V International scientific and practical conference - biennale (November 21–23, 2018) / edited by G. B. Kleiner, S. E. Shchepetova. Moscow: Prometheus. P. 5–14.
31. Klimuk V. V. Application of the ecosystem approach in constructing a model of neo-industrial development of industrial enterprises // Research in the Humanities. 2021. No. 37 (5). P. 136–141.
32. Kuchkarov T. S. On methods and tools for big data analysis // Economy and Society. 2023. No. 12 (115)-2. P. 837-841.

Аналитический обзор проблем развития маркетинговых коммуникаций виртуального рынка на основе видеомаркетинга в Донецкой Народной Республике

Бутенко Екатерина Игоревна
соискатель кафедры маркетинга и торгового дела, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила-Туган Барановского, ST.Katrin.B@yandex.ru

В статье представлена сравнительная характеристика раскрытия количественных показателей ведущих предприятий Республики по направлениям использования видеомаркетинга. Проведено анкетирование руководителей предприятий, маркетологов и ведущих специалистов по рекламе Донецкой Народной Республики по вопросам применения видеомаркетинга. Проведены оценки цифровой грамотности работников исследуемых предприятий и цифровой активности предприятий, на основе которых составлена зависимость между готовностью предприятия внедрять видеомаркетинг и цифровой грамотностью работников. Рассмотрен аналитический обзор проблем развития маркетинговых коммуникаций на виртуальном рынке Донецкой Народной Республики на основе видеомаркетинга.

Ключевые слова: маркетинговые коммуникации, система маркетинговых коммуникаций, цифровые маркетинговые коммуникации, рынок, виртуальный рынок, товары, услуги, реклама.

Видеомаркетинг играет все более значимую роль в современной предпринимательской среде, в связи с чем, предприятия, осознавая его потенциал в развитии маркетинговых коммуникаций, активно используют видеоконтент для взаимодействия с интернет-аудиторией, продвижения товаров и услуг, а также для укрепления своих позиций на виртуальном рынке. При этом, видеомаркетинг может повысить показатели деятельности предприятий в цифровой среде не только в экономическом плане, но и социальном.

Особенности проблем развития маркетинговых коммуникаций виртуального рынка были отражены в исследованиях таких ученых, как Азарян Е.М. [1, 2], Бессарабов В.О. [1, 4, 5], Мелентьева О.В. [1], Германчук А.Н. [9], Антошина К.А. [3], Бессарабова А.А. [6, 7, 8], Горбунова М.А. [10], Поповой А.А. [2], Ильиной Е.Л.[11], Латкина А.Н. [11], Бочаровой Э.А. [11], Дроботова О.О. [10], Карпова С.В. [12], Лебедев А.А. [13] и других

Согласно исследованиям Е.Л. Ильиной, А.Н. Латкина и Э.А. Бочаровой, около 92% интернет-потребителей, которые смотрят видео на смартфоне или планшете, делятся им с другими пользователями, что является значительным показателем, намного превышающим процент распространения любого другого типа контента. Учеными было отмечено, что компания Simply Measured, занимающаяся социальной аналитикой, установила, что интернет-потребители делятся видеоконтентом на 1200% больше, чем ссылками и текстами, кроме того, 60% интернет-аудитории сначала обращают внимание на видео и только потом – на текст или заголовок [11].

Правомерность такого вывода подтверждают результаты анкетирования руководителей предприятий, маркетологов и ведущих специалистов по рекламе Донецкой Народной Республики. Общее количество респондентов составило 357 человек (10 предприятий, среди которых – представители интернет-магазинов, специализированных агентств, а также крупных торговых сетей ДНР). Обобщенные данные распределения респондентов по предприятиям и должностями представлена в таблице 1.

Перед проведением анкетирования, респондентам было задано два вопроса: «Знакомо ли Вам понятие «видеомаркетинг»?» (да -72%, нет – 15%, затрудняюсь ответить – 13%), «Как часто Вы смотрите видео?» (да -82%, нет – 9%, затрудняюсь ответить – 8%).

Таблица 1
Сравнительная характеристика раскрытия количественных показателей ведущих предприятий Республики по направлениям использования видеомаркетинга (составлено автором)

Предприятие	Адрес доткома	Направление деятельности предприятия	Наличие соц. сетей	Среднее количество просмотров видеоконтента / нед.	Использование цифровых маркетинговых коммуникаций	Среднее количество видеороликов / нед.
1. Гранд Спорт Донецк	grandsportdn.com	Интернет-магазин спортивных товаров	+	176	-	5
2. ДНР маркет	Dnr-market.ru	Интернет-магазин электронной техники	+	3430	+	10
3.МираПринт	mira_print_donetsk	Рекламное агенство	+	1023	-	4
4. Галактика	https://galaktika.me/	Торговая сеть товаров для дома	+	4561	-	28
5.BEAR shop	bear-shop.business.site	Интернет-магазин брендовой одежды	+	1652	+	43
6. София	sofia-books.ru	Интернет-магазин книг и канцтоваров	-	499	-	6
7. La Note	cosmetic-shop.su	Сеть парфюмерии и косметики	+	2356	+	12
8. Анна Реклама	advertising-agency5810.business.site	Портал рекламных услуг	+	2156	+	14
9. Манна	manna-store.ru	Сеть гипермаркетов	-	4461	-	47

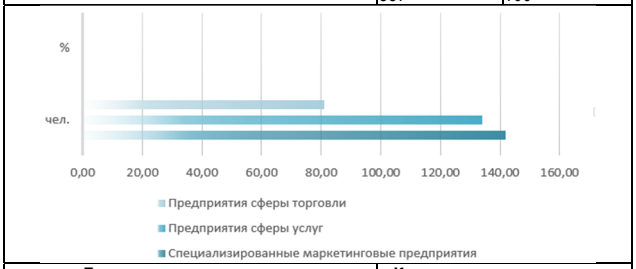
Предприятие	Адрес доткома	Направление деятельности предприятия	Наличие соц. сетей	Среднее количество просмотров видеоконтента / нед.	Использование цифровых маркетинговых коммуникаций	Среднее количество видеороликов / нед.
10. Ле Шеф	leshef.pro	Сеть ресторанов	+	2691	+	22
11. Crystal Mir	crystalmir.com	Интернет-магазин аксессуаров	+	645	-	3
12. МПР	mpr-shop.ru	Товары для дома	+	1102	-	7
13. ДонТех	don-teh.ru	Магазин электронной техники	+	2322	+	11
14. «LAVAZZA Донецк»	lavazza.dn.ua	Интернет-магазин кофейной продукции	+	548	-	3
15. VVG	vvgbag.ru	Интернет-магазин аксессуаров	+	260	-	2
16. Casual shop DNR	casual_shop_dnr	Интернет-магазин одежды и обуви	+	809	-	13
17. МОБиТЕХ	mobiteh.net	Интернет-магазин электронной техники	+	3603	-	10
18. E-Mobi	e-mobi.com.ru	Интернет-магазин электронной техники	+	4012	+	26
19. ДонКарапуз	babyboom.dn.ua	Интернет-магазин детских товаров	+	506	-	3
20. VsemSmart	VsemSmart.RU	Интернет-магазин электронной техники	+	3589	+	20

На вопрос: «Знакомо ли Вам понятие «видеомаркетинг»?» положительно ответили 72 % опрошенных (357 человек), отрицательно – 15 % (54 человека). На вопрос «Как часто Вы смотрите видео» - 83% респондентов (296 человек) ответили, что часто смотрят видео, редко – 9% и затрудняются ответить 8%.

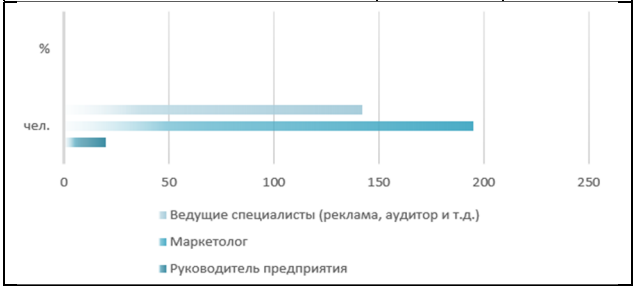
Таблица 2

Распределение респондентов по предприятиям и должностям (составлено автором)

Предприятие (сфера деятельности)	Количество респондентов	
	чел.	%
Специализированные маркетинговые предприятия	142	39,8
Предприятия сферы услуг	134	37,5
Предприятия сферы торговли	81	22,7
Всего:	*357*	*100*



Должности респондентов	Количество респондентов	
	чел.	%
Руководитель предприятия (подразделения)	20	5,6
Маркетолог	195	54,6
Ведущие специалисты (реклама, аудитор и т.д.)	142	39,8
Всего:	*357*	*100*



Цифровая грамотность работников предприятий является ключевым фактором их способности адаптироваться к новым условиям технологического прогресса и использовать инновационные инструменты маркетинговых коммуникаций на основе видеомаркетинга для достижения конкурентного преимущества, в связи с чем, в ходе исследования был проведен опрос руководителей и специалистов предприятий, осуществляющих деятельность на виртуальных рынках (рис. 1)

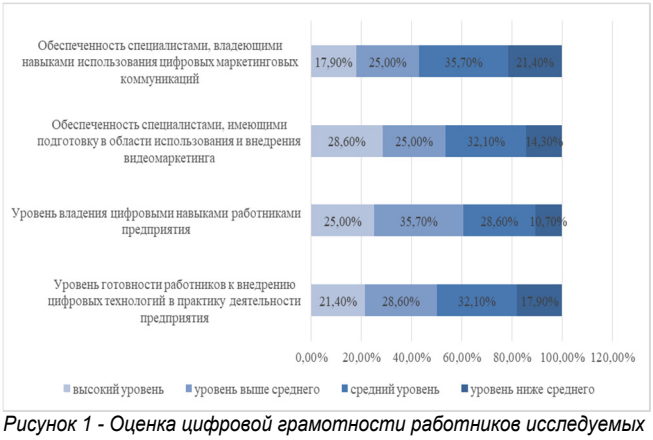


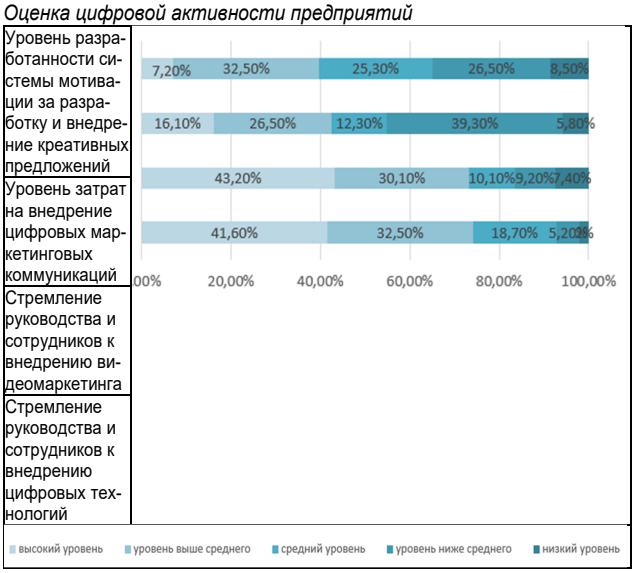
Рисунок 1 - Оценка цифровой грамотности работников исследуемых предприятий

По результатам опроса можно сделать вывод о недостаточном уровне цифровой грамотности работников предприятия, поскольку высокий уровень рассматриваемых показателей отметила только четвертая часть (26,6%) опрошенных респондентов, наибольшее значение при этом отмечается по обеспеченности предприятий специалистами, имеющими подготовку в области использования и внедрения видеомаркетинга (28,6%). В большинстве случаев полученные ответы свидетельствуют о среднем уровне цифровой грамотности (32,1%), а наиболее высокое значение выявлено по обеспеченности предприятий специалистами, владеющими навыками использования цифровых маркетинговых коммуникаций (35,7%).

Цифровые маркетинговые коммуникации в технологии сбыта, рекламе, сервисном обслуживании и т.д. могут улучшить положение предприятия на виртуальном рынке, с помощью привлечения дополнительных интернет-потребителей, увеличения спроса на товары и услуги, усиления персонализации обслуживания, в связи с чем, важным направлением исследования является анализ цифровой активности предприятий (табл. 3).

Таблица 3

Оценка цифровой активности предприятий



Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что руководство исследуемых предприятий в целом стремится к внедрению видеомаркетинга в свою деятельность (43,2% отметили высокий уровень, 30,1% - уровень выше среднего) и цифровых технологий (41,6% высокий уровень и 32,5 выше среднего), однако полномасштабным внедрениям цифровым маркетинговым коммуникациям препятствуют низкий уровень затрат (5,8% отметили низкий уровень, 39,3% - уровень ниже среднего) и

недостаточность мотивации сотрудников разрабатывать и вносить креативные предложения (25,3% опрошенных отметили средний уровень и 26,5 % ниже среднего).

В результате исследования установлено, что существует прямая зависимость между готовностью предприятия внедрять видеомаркетинг в свою деятельность и цифровой грамотностью работников, что отражено на рисунке 2.

Выявленная прямая зависимость между готовностью предприятия внедрять видеомаркетинг в свою деятельность и цифровой грамотностью работников, свидетельствует о наличии неоспоримой тенденции интеграции современных технологий в бизнес-процессы исследуемых предприятий, которые осознают важность видеоформата как мощного инструмента коммуникации и продвижения. Однако, при внедрении в деятельность предприятий видеомаркетинга, могут возникнуть определенные проблемы технического и кадрового характера, так как от сотрудников требуется не только понимание основ, но и владения цифровыми навыками, необходимыми для эффективного использования соответствующего программного обеспечения и платформ.



Рисунок 2 – Зависимость между готовностью предприятия внедрять видеомаркетинг и цифровой грамотностью работников

Результаты эмпирического исследования показали, что большинство предприятий активно используют интернет-каналы для взаимодействия с потребителями. Число респондентов, ответивших положительно на вопрос о наличии показателей, отражающих результаты реализации маркетинговых коммуникаций, значительно превышает тех, кто не смог это подтвердить, что свидетельствует о высокой степени осознания важности анализа представленных данных для дальнейшего роста и адаптации бизнеса к цифровой среде.

Тем не менее, показатели, касающиеся внедрения видеомаркетинга в деятельность предприятия, демонстрируют низкий уровень несмотря на то, что большинству предприятий удается внедрять видеомаркетинг. Так, почти половина респондентов сталкивается с трудностями в данном процессе, что может быть связано как с отсутствием необходимого опыта, так и с ограниченными ресурсами предприятия для создания и продвижения видео-контента. Дополнительные исследования и освоение образовательных программ специалистами предприятия в области видеомаркетинга могли бы упростить решение выявленных проблем.

Отдельный интерес вызывает статистика в анкетировании, указывающая на сложность формирования отчетов о проведенных маркетинговых коммуникациях с потребителями предприятия. Представленные данные подтверждают, что значительная часть предприятий сталкивается с трудностями в данной области, это может быть обусловлено как сложностью самих маркетинговых процессов, так и недостаточной автоматизацией и интеграцией различных систем учета и аналитики. Улучшение процессов отчетности и использование современных инструментов автоматизации могут стать важными шагами к более эффективному управлению маркетинговыми коммуникациями на предприятии и внедрению цифровых технологий.

Организация процесса внедрения видеомаркетинга может сталкиваться с рядом разнообразных проблем, связанных с имеющимися цифровыми возможностями, в этом контексте – 194 респондента отметили наличие проблем с цифровой активностью предприятия, что свидетельствует о необходимости пересмотра подходов к интеграции нового цифрового опыта и стратегий.

Вторая сложность, отмеченная респондентами, связана с готовностью предприятия внедрять цифровые инновации. Традиционные бизнес-модели, бремя прошлых процессов и отсутствие гибкости способны снизить потенциал возможностей предприятия и ограничить внедрение видеомаркетинга. Несмотря на это, 178 респондентов подтверждают данную проблему, указывая на важность организационных изменений и адаптации к цифровой среде как критически важного фактора для успеха внедрения новых маркетинговых технологий в деятельность предприятия на виртуальном рынке.

Ключевой аспект, который влияет на успех внедрения видеомаркетинга - это квалификация работников, ответственных за маркетинговые коммуникации, так как профессиональная подготовка и наличие необходимых навыков непосредственно влияют на способность рабочего коллектива эффективно создавать и продвигать видеоконтент. Результаты опроса показывают, что 201 респондент сталкивается с данной проблемой, подчеркивая необходимость инвестиций в обучение персонала и развитие кадров для устранения пробелов в квалификации и поддержания конкурентоспособных коммуникационных стратегий на виртуальном рынке.

Наконец, цифровая грамотность работников сама по себе может стать серьёзным барьером в реализации видеомаркетинга, так как несмотря на высокий уровень доступности технологий, не все сотрудники обладают достаточным уровнем цифровой компетенции для её использования в полной мере, что является серьезным барьером для внедрения видеомаркетинга в деятельность предприятия. В связи с чем, из 357 опрошенных – 98 подтвердили наличие данной проблемы, подчеркивая необходимость развивать основополагающие цифровые навыки внутри коллектива для успешного применения инновационных маркетинговых решений.

Исследование предпочтений потребителей в цифровом пространстве становится важным фактором для деятельности предприятий, стремящихся адаптироваться к растущим потребностям онлайн-аудитории. Так, результаты ответов на вопрос «Проводит ли ваше предприятие исследование по потребительским предпочтениям по формату предоставления контента в сети Интернет?» демонстрируют, что большая часть предприятий не проводит такого рода исследований. Представленные данные свидетельствуют об ограниченном понимании того, как лучше взаимодействовать с потребителями и каким образом можно повысить уровень их вовлеченности. Внедрение практики регулярного анализа предпочтений потребителей может стать значительным шагом на пути к созданию более персонализированного формата контента, что, в конечном итоге, приведет к увеличению лояльности потребителей и их заинтересованности в деятельности предприятия.

Таблица 5
Проблемы развития маркетинговых коммуникаций виртуального рынка на основе видеомаркетинга по мнению групп респондентов

Основные проблемы	Респонденты		
	Руководители	Маркетологи	Ведущие специалисты
Проблемы, связанные с цифровой активностью предприятия	Затраты на приобретение нового оборудования и программного обеспечения	Измерение эффективности видеомаркетинга; разработка системы метрик и аналитических инструментов	Необходимость перепрофилирования навыков и освоения новых технологий
Проблемы, связанные с готовностью предприятия внедрять видеомаркетинг	Формирование корпоративной культуры, поддерживающей инновации и новые технологии	Внедрение изменений в текущие маркетинговые бизнес-процессы ориентированные на формат видеомаркетинга	Адаптация к новому формату работы
Проблемы, связанные с квалификацией работников, ответственных за маркетинговые коммуникациями и видеомаркетинг	Поиск новых сотрудников, владеющих необходимыми навыками; Поиск курсов, ЦДПО, тренингов для действующего персонала	Недостаточный опыт работы в цифровом маркетинге и на виртуальном рынке; Недостаточный уровень владения профессиональными программами	Недостаточный опыт работы с цифровыми технологиями и на виртуальном рынке
Проблемы, связанные с цифровой грамотностью работников	Новые технологии требуют адаптации и координации на всех уровнях предприятия; Обучение персонала основам цифровой грамотности и умению интегрировать эти знания в бизнес-процессы	Постоянное обновление знаний в области цифрового маркетинга и видеомаркетинга; Исследование потребителей и их предпочтений на виртуальном рынке	Повышение профессиональных компетенций и стимулирование руководства

С другой стороны, результаты опроса исследуемых предприятий доказывают, что предприятия видят большой потенциал в видеомаркетинге для улучшения качества взаимодействия с потребителями на виртуальном

рынке. Значительное количество респондентов ответили, что внедрение видеомаркетинга способно позитивно повлиять на формирование положительного контакта с онлайн-аудиторией, что подчеркивает важность визуального контента в современном цифровом мире, так как видео позволяет не только передать информацию, но и вызвать эмоциональный отклик, что делает его мощным инструментом для специалистов по маркетингу.

Дополнительное обучение по цифровому маркетингу, как считают все опрошенные, может существенно повысить мотивацию сотрудников к внедрению видеомаркетинга, что свидетельствует о важности инвестирования в развитие навыков и компетенций работников. Обучение может не только вдохновить работников на поиск новых креативных решений, но и обеспечить лучшее понимание текущих тенденций и инструментов, необходимых для успешной реализации цифровых маркетинговых коммуникаций.

Другими словами, результаты исследования показали, что на предприятиях региона существует ряд проблем развития маркетинговых коммуникаций виртуального рынка на основе видеомаркетинга, которые могут быть систематизированы в следующие группы: проблемы, связанные с цифровой активностью предприятия; проблемы, связанные с готовностью предприятия внедрять видеомаркетинг; проблемы, связанные с квалификацией работников, ответственных за маркетинговые коммуникации и видеомаркетинг; проблемы, связанные с цифровой грамотностью работников. Помимо этого, указанные группы проблем по-разному оцениваются руководителями предприятий (структурными подразделениями), маркетологами и ведущими специалистами.

Анализируя полученные результаты, представленные в таблице, можно сделать следующее обобщенные выводы:

главной проблемой, с которой сталкиваются исследуемые предприятия, является необходимость адаптации к постоянно меняющимся цифровым технологиям, которые требуют не только технической грамотности, но и стратегической гибкости;

руководители предприятий вынуждены пересматривать свои бизнес-стратегии с учетом цифровых технологий, интегрируя их во все аспекты деятельности предприятия, что требует глубокого понимания того, как цифровые инструменты могут улучшить операционные процессы, оптимизировать цепочки поставок и повысить конкурентоспособность;

маркетологи сталкиваются с вызовами, связанными с изменениями в поведении потребителей, которые все чаще взаимодействуют с брендами в цифровой среде, что требует от специалистов умения эффективно использовать цифровые каналы для привлечения внимания и удержания потребителей на виртуальном рынке;

цифровизация приводит к необходимости перепрофилирования навыков и освоения новых технологий, для чего необходимо активное участие специалистов в процессах обучения и профессионального развития для эффективного решения возникающих задач;

отсутствие достаточного уровня компетенции у сотрудников для внедрения видеомаркетинга;

финансовая проблема, так как внедрение новых цифровых технологий, программного обеспечения и сама стоимость производства профессионального видео высокая для небольших предприятий, и в этом случае актуальной становится задача поиска баланса между качеством контента и доступными средствами;

измерение эффективности видеомаркетинга, так как в отличие от традиционных методов продвижения, эффект от видеомаркетинга может быть более долгосрочным и сложным для измерения, в связи с чем, необходимо разработать четкую систему метрик и аналитических инструментов;

внутренние организационные устои и культура предприятия должны быть адаптированы к новому формату работы, чтобы избежать сопротивление к изменениям.

Аналитический обзор проблем развития маркетинговых коммуникаций на виртуальном рынке Донецкой Народной Республики на основе видеомаркетинга показал, что текущая ситуация в регионе определяет необходимость адаптации маркетинговых стратегий к специфическим условиям и инфраструктуре, в которой наблюдается ограниченный доступ к международным платформам и финансово-экономические барьеры осложняют эффективное внедрение стандартных инструментов видеомаркетинга. Тем не менее, данная ситуация открывает возможности для формирования уникальной экосистемы, адаптированной к локальному рынку и его особенностям.

Важным аспектом является необходимость обучения и поддержки местных специалистов в области видеомаркетинга, так как образовательные программы, семинары и разного рода тренинги могут существенно повысить уровень знаний и навыков работников, что позволит более эффективно использовать потенциал видеомаркетинга, за счет чего развитие местного кадрового потенциала в маркетинговой области окажет положительное влияние не только на конкретные предприятия, но и на общий уровень маркетинговых коммуникаций в регионе.

Таким образом, проведенное исследование показало недостаточную активность предприятий региона в сфере видеомаркетинга, что обусловлено, прежде всего, наличием ряда проблем, связанных с развитием маркетинговых коммуникаций на виртуальном рынке, определяя логику дальнейшего исследования, что позволит обоснованно перейти к разработке методических основ развития маркетинговых коммуникаций на основе видеомаркетинга.

Литература

1. Азарян, Е. М. Инновационный потенциал развития бизнес-среды на виртуальном рынке на этапе цифровизации / Е. М. Азарян, В. О. Бессарабов, О. В. Мелентьева // Экономический анализ: теория и практика. – 2024. – Т. 23, № 9(552). – С. 1687-1699. – DOI 10.24891/ea.23.9.1687. – EDN LYHRFD.

2. Азарян, Е. М. Маркетинговый потенциал и цифровая бизнес-среда на современном этапе развития цифровой экономики и общества / Е. М. Азарян, А. А. Попова, М. К. Скороварова // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2023. – № 5. – С. 10-16. – DOI 10.47576/2411-9520_2023_5_10. – EDN MMEVPN.

3. Антошина, К. А. Концепция факторности в поведении целевой аудитории на рынке детских товаров / К. А. Антошина, И. А. Чепелева // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 9, № 10(151). – С. 156-168. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.09.017. – EDN LWALLL.

4. Бессарабов, В. О. Модель конвергенции рынка услуг розничной торговли в условиях новых вызовов / В. О. Бессарабов, Е. А. Тумаков // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 2, № 10(151). – С. 136-143. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.02.012. – EDN AKBBMC.

5. Бессарабов, В. О. О ключевых особенностях цифровой глобализации и ее влиянии на экономическую безопасность предпринимательской деятельности / В. О. Бессарабов, С. А. Мезенцева // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 10, № 10(151). – С. 5-15. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.10.001. – EDN CQGAII.

6. Бессарабова, А. А. Исследовательская проблематика в сфере инновационного маркетинга на рынке товаров и услуг / А. А. Бессарабова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 9, № 8(149). – С. 121-130. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.08.09.017. – EDN BFUMLI.

7. Бессарабова, А. А. Методика оценки эффективности влияния цифровизации на развитие рынка рекламных услуг / А. А. Бессарабова, А. И. Грановский // Modern Economy Success. – 2024. – № 6. – С. 7-19. – DOI 10.58224/2500-3747-2024-6-7-19. – EDN UOYKAM.

8. Бессарабова, А. А. Модель прогнозирования развития рынка рекламных услуг на основе дедуктивного логического вывода / А. А. Бессарабова, А. И. Грановский // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 1, № 10(147). – С. 49-59. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.01.006. – EDN NTHKDO.

9. Германчук, А. Н. Цифровая лояльность потребителей при взаимодействии с брендом: методика оценки и перспективы роста / А. Н. Германчук, Е. А. Коршунова // Практический маркетинг. – 2024. – № 10(328). – С. 13-18. – DOI 10.24412/2071-3762-2024-10328-13-18. – EDN WEUWYA.

10. Горбунова М. А. Маркетинговые коммуникации как инновационный инструмент управления бизнесом в современных условиях экономики/ М.А.Горбунова, О.О. Дроботова // Молодой ученый. — 2019. — №1. — С. 191- 193

11. Ильина Е.Л. Видеомаркетинг как перспективное направление контент-маркетинга / Е.Л. Ильина, А.Н. Латкин, Э.А. Бочарова // Международный научный журнал «СИМВОЛ НАУКИ». – 2017. - № 04-1/2017 – С. 102-104. ISSN 2410-700X, New Study: Videos Are Shared 1200% More [Электронный ресурс] URL: http://shmuelhoffmansblog.com/2012/09/05/new-study-videos-are-shared-1200-more-facebook-pinterestinstagram/ (дата обращения: 16.07.2024).

12. Карпова С.В. Современный брендинг: монография / С.В. Карпова. — М.: Издательство «Палеотип», 2021. — 188 с.

13. Лебедев, А.А. О роли маркетинговых исследований в оптимизации деятельности организаций [Текст] : / А. А. Лебедев, Т. В. Карасев, С. Н. Толстов. – Здравоохранение, 2022. – 263 с.

14. Сколько пользователей интернета в мире? // Инклиент : сайт. URL: https://inclient.ru/users-internet-stats/

Analytical review of the problems of development of marketing communications of the virtual market based on video marketing in the Donetsk People's Republic

Butenko E.I.

Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail-Tugan Baranovsky

The article presents a comparative characteristic of the disclosure of quantitative indicators of the leading enterprises of the Republic in the areas of using video marketing. A survey of enterprise managers, marketers and leading advertising specialists of the Donetsk People's Republic on the use of video marketing was conducted. Assessments of the digital literacy of employees of the studied enterprises and the digital activity of enterprises were carried out, on the basis of which a relationship was drawn up between the readiness of an enterprise to implement video marketing and the digital literacy of employees. An analytical review of the problems of developing marketing communications in the virtual market of the Donetsk People's Republic based on video marketing is considered.

Keywords: marketing communications, marketing communications system, digital marketing communications, market, virtual market, goods, services, advertising.

References

1. Azaryan, E. M. Innovative potential for the development of the business environment in the virtual market at the stage of digitalization / E. M. Azaryan, V. O. Bessarabov, O. V. Melentyeva // Economic analysis: theory and practice. - 2024. - Vol. 23, No. 9 (552). - P. 1687-1699. - DOI 10.24891 / ea.23.9.1687. - EDN LYHRFD. 2. Azaryan, E. M. Marketing potential and digital business environment at the current stage of development of the digital economy and society / E. M. Azaryan, A. A. Popova, M. K. Skorovarova // Innovative economy: information, analytics, forecasts. - 2023. - No. 5. - P. 10-16. – DOI 10.47576/2411-9520_2023_5_10. – EDN MMEVPN.
3. Antoshina, K. A. The concept of factoriality in the behavior of the target audience in the children's goods market / K. A. Antoshina, I. A. Chepeleva // Economy and Management: Problems, Solutions. – 2024. – Vol. 9, No. 10(151). – P. 156-168. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.09.017. – EDN LWALLL.
4. Bessarabov, V. O. Model of convergence of the retail services market in the context of new challenges / V. O. Bessarabov, E. A. Tumakov // Economy and Management: Problems, Solutions. – 2024. – Vol. 2, No. 10(151). – P. 136-143. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.02.012. – EDN AKBBMC.
5. Bessarabov, V. O. On the key features of digital globalization and its impact on the economic security of entrepreneurial activity / V. O. Bessarabov, S. A. Mezentseva // Economy and Management: Problems, Solutions. – 2024. – Vol. 10, No. 10(151). – P. 5-15. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.10.001. – EDN CQGAII.
6. Bessarabova, A. A. Research issues in the field of innovative marketing in the market of goods and services / A. A. Bessarabova // Economy and Management: Problems, Solutions. - 2024. - Vol. 9, No. 8 (149). - P. 121-130. - DOI 10.36871 / ek.up.p.r.2024.08.09.017. - EDN BFUMLI.
7. Bessarabova, A. A. Methodology for assessing the effectiveness of the impact of digitalization on the development of the advertising services market / A. A. Bessarabova, A. I. Granovsky // Modern Economy Success. - 2024. - No. 6. - P. 7-19. - DOI 10.58224 / 2500-3747-2024-6-7-19. - EDN UOYKAM.
8. Bessarabova, A. A. Model for forecasting the development of the advertising services market based on deductive logical inference / A. A. Bessarabova, A. I. Granovsky // Economy and Management: Problems, Solutions. - 2024. - Vol. 1, No. 10 (147). - P. 49-59. - DOI 10.36871 / ek.up.p.r.2024.10.01.006. - EDN NTHKDO. 9. Germanchuk, A. N. Digital consumer loyalty when interacting with a brand: assessment methodology and growth prospects / A. N. Germanchuk, E. A. Korshunova // Practical Marketing. - 2024. - No. 10 (328). - P. 13-18. – DOI 10.24412/2071-3762-2024-10328-13-18. – EDN WEUWYA.
10. Gorbunova M. A. Marketing communications as an innovative tool for business management in modern economic conditions / M.A. Gorbunova, O.O. Drobotova // Young scientist. - 2019. - No. 1. - P. 191- 193
11. Ilyina E.L. Video marketing as a promising direction of content marketing / E.L. Ilyina, A.N. Latkin, E.A. Bocharova // International scientific journal "SYMBOL OF SCIENCE". - 2017. - No. 04-1 / 2017 - P. 102-104. ISSN 2410-700X, New Study: Videos Are Shared 1200% More [Electronic resource] URL: http://shmuelhoffmansblog.com/2012/09/05/new-study-videos-are-shared-1200-more-facebook-pinterestinstagram/ (date of access: 16.07.2024).
12. Karpova S.V. Modern branding: monograph / S.V. Karpova. - M .: Publishing house "Paleotip", 2021. - 188 p.
13. Lebedev, A.A. On the role of marketing research in optimizing the activities of organizations [Text]: / A. A. Lebedev, T. V. Karasev, S. N. Tolstov. - Healthcare, 2022. - 263 p.
14. How many Internet users are there in the world? // Inclient: website. URL: https://inclient.ru/users-internet-stats/

Новые направления систем управления знаниями: Open Source концепции, облачные сервисы, социальные сети

Волков Леонид Валерьевич
к.э.н., доцент Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, LVolkov@fa.ru

В статье анализируются новые направления систем управления знаниями: Open Source концепция, облачные сервисы, социальные сети.
В работе рассматривается использование Open Source концепции на систему управления знаниями, осуществляется оценка влияния этой концепции на трансформацию бизнес-моделей и бизнес-процессов. Анализируется трансформация подходов к управлению знаниями, обусловленная появлением новых возможностей для обмена информацией, совместной работы и интеллектуального анализа данных в рамках Open Source концепции. Также рассмотрено развитие Open Source концепции в OSAT-концепцию и ее влияние на формирование двух концепций: концепции Peer production (Производство на равных) и концепции Wiki-знаний. Обосновано, что развитие концепции Peer production и системы корпоративных Wiki-знаний позволяет улучшить внутреннюю коммуникацию и обмен знаниями внутри организации, повысить эффективность сотрудничества и совместной работы разных сотрудников и структурных подразделений, сохранять больше знаний, особенно неявных, внутри компании.
Ключевые слова: управление знаниями, цифровая экономика, цифровая трансформация бизнеса, инновации, инновационная экономика, информационные технологии, бизнес-модели, бизнес-процессы, Open Source концепция, облачные сервисы, социальные сети, спилловер-эффект, концепция Peer production, OSAT-концепция.

В условиях динамичной внешней среды, когда объем информации растет экспоненциально и при этом ее содержание меняется с высокой скоростью, знание стало ключевым активом любой организации [1]. Вместе с тем, информация сама по себе является бесполезной, если она не структурирована, не организована надлежащим образом, не доступна и как следствие не может эффективно использоваться в бизнес-целях. Для решения этой задачи используются системы управления знаниями, которые трансформируют разрозненные данные в ценную информацию, структурируют и организуют ее определенным образом, превращая ее в знание, которое можно использовать в качестве незаменимого ресурса для достижения стратегических целей бизнеса.

Поэтому системы управления знаниями в настоящее время остаются одним из важнейших факторов успеха любой организации [2]. Концепция управления знаниями является не застывшей научно-практической концепций, а динамично развивается. В последние годы четко стали вырисовываться контуры новых направлений развития систем управления знаниями, которые могут оказать серьезное влияние на трансформацию бизнес-моделей и бизнес-процессов.

К таким новым направлениям систем управления знаниями следует отнести WEB 3.0 [3], концепцию Open Source, Wiki-знания, облачные сервисы, социальные сети, а также использование возможностей спилловер-эффекта. Особенности этих развивающихся практик системы управления знаниями, а также их влияние на бизнес-модели и бизнес-процессы будут подробно рассмотрены в последующем.

Open Source концепция. Wiki знания

Open source представляет собой программное обеспечение с открытым исходным кодом, который предоставляется бесплатно всем для возможной модификации и распространения [4]. Открытый исходный код также доступен всем для просмотра, изучения, изменения и позволяет убедиться в отсутствии уязвимостей.

Open source является противоположностью закрытого программного обеспечения, которое является платным и доступ к коду которого ограничен разработчиками с запретом его копирования и анализа [5].

Еще на ранней стадии развития ИТ-технологий среди программистов появилось Движение за программное обеспечение с открытым исходным кодом, которое стало ответом на доминирование проприетарного программного обеспечения. Проприетарное программное обеспечение (от слова property – собственность) – программное обеспечение, которое предоставляет его создателю, разработчику или иному правообладателю легальную монополию в соответствии с авторским правом или правом интеллектуальной собственности, позволяющее ему запрещать покупателя и/или пользователя возможности свободно использовать ПО. Типичными ограничениями проприетарного ПО являются ограничения на коммерческое использование, ограничение на распространение, ограничение на его изучение и модификацию.

В настоящее время концепция Open source стала применяться не только к открытому ПО, но и к другим технологиям, соответствующим требованиям открытого исходного кода (Open-source appropriate technology – OSAT). В частности, принципы OSAT могут быть использованы для разработки медицинских технологий в виде открытого программного обеспечения для диагностики здоровья или открытых рецептов и технологий производства медикаментов, что может уменьшить стоимость лечения и сделать более доступными лекарства [6]. Использование концепции OSAT также выходит за рамки производства знаний и переходит в сферу производства. Например, в настоящее время существует несколько типов 3D-принтеров с открытым исходным кодом, работающих на солнечной энергии, которые можно использовать для производства в местах, не подключенных к электросети, и другие формы технологий с открытым исходным кодом , например, использование биоматериалов.

Концепция OSAT также является основой для развития так называемой концепции Peer production (Производство на равных, совместное производство, массового сотрудничества), который представляет собой способ производства товаров и услуг, опирающийся на самоорганизующиеся сообщества людей. В них труд многих людей координируется для достижения общего результата.

Peer production (Производство на равных) также называют одноранговым производством, предоставляющий новые возможности для совместной работы, предоставляемые Интернетом. Бесплатное и открытое программное обеспечение и открытое аппаратное обеспечение — два примера одноранговой производства. Широкую известность в качестве сетевого одноранговой производства получил Проект Гутенберг (англ. Project Gutenberg, или PG), являющийся общественной некоммерческой инициативой, направленной на создание и распространение цифровой коллекции находящихся в общественном достоянии произведений. Проект Гутенберг является старейшей в мире электронной библиотекой, большинство работ в котором было оцифровано волонтёрами и доступны для свободного скачивания по всему миру.

Другие некоммерческие инициативы, являющиеся классическими примерами успешной реализации концепции одноранговой производства в рамках Peer production – Wikipedia, онлайн-энциклопедия, компьютерная операционная система Linux, и Интернет-браузер Mozilla. Производство на равных происходит в социально-экономической и технической системе, которая позволяет тысячам людей эффективно сотрудничать для создания неисключительного заданного результата, т.е. результата, заданного предварительно в общих параметрах без каких-либо исключительных требований в частностях. В рамках данной концепции на основе принципа открытого сотрудничества участники проектов производства на равных могут присоединяться и выходить по своему желанию. При этом эти коллективные усилия неформальны и не объединены в профсоюзы . Производство на равных — это совместные усилия без ограничений по объему обсуждений или изменений, которые могут быть внесены в конечный продукт.

С управленческой точки зрения для производства на равных характерны минимальные формальные иерархии, управление и лидерство. Некоторые примеры производства на равных даже имеют ярко выраженную антииерархическую и безлидерскую этику.

Важным направлением использования концепции Open source является формирование Wiki знаний. В широком смысле Wiki знания – коллективное знание всего человечества, развиваемое на онлайн-платформе Wikipedia миллионами пользователей по всему миру. Наряду с этим в корпоративном секторе в рамках системы управления знаниями Wiki знания можно рассматривать в узком смысле как корпоративные Wiki-знания или внутренние Wiki-знания — систему совместной разработки, которая позволяет сообществу внутренних пользователей компании (например, сотрудников) добавлять, редактировать и поддерживать контент, связанный с заданной темой. Содержимое системы корпоративной Wiki-знаний может создаваться и редактироваться любым внутренним пользователем, если у него есть доступ к веб-браузеру. Этот тип системы создания контента отличается от корпоративного блога тем, что корпоративные Wiki-знания не имеют собственной структуры, а контент создается без определенного лидера контента.

Целью внутреннего вики является краудсорсинг контента от группы внутренних пользователей, и ключ к этому — действовать «совместно». Это позволяет сотрудникам делиться знаниями в целях повышения общих явных и неявных знаний компании .

Развитие системы корпоративных Wiki-знаний позволяет улучшить внутреннюю коммуникацию и обмен знаниями внутри организации, повысить эффективность сотрудничества и совместной работы разных сотрудников и структурных подразделений, сохранять больше знаний, особенно неявных, которые в большинстве случаев находятся в голове сотрудников, повысить удовлетворенность работников условиями труда и снизить текучесть кадров.

Облачные сервисы

В течение последнего десятилетия облачные технологии стремительно вошли как в бизнес-практику, так и в повседневную жизнь пользователей [7].

В современном мире, где данные стали одним из ключевых факторов конкурентоспособности, а гибкость и возможность вести бизнес из любой точки земного шара критически важны для успеха бизнеса, облачные сервисы стали неотъемлемой частью корпоративных информационных систем.

Впервые понятие «облако» в области ИТ-технологий появилось в 2006 году, когда компания Amazon вышла на рынок с новым сервисом Elastic Computing Cloud. В это же время появились термины Cloud и Cloud Computing.

Облачные вычисления (Cloud Computing) – это модель предоставления вычислительных ресурсов, таких как серверы, хранилища данных, сети, программное обеспечение и аналитика, через интернет по требованию (on-demand).

Первоначально концепция облачных сервисов не имела однозначного определения, но уже в 2011 г. Национальный Институт стандартов и технологий США определил, что облачные вычисления - это модель, обеспечивающая повсеместный, удобный сетевой доступ по требованию к общему пулу настраиваемых вычислительных ресурсов (например, сетей, серверов, систем хранения данных, приложений и служб), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру.

По-другому, облачные вычисления (Cloud Computing) – это модель предоставления вычислительных ресурсов (серверы, хранилища данных, сети, программное обеспечение и аналитика и др.) через интернет по требованию (on-demand). Вместо владения и управления собственной IT-инфраструктурой, пользователи (бизнес и граждане) арендуют необходимые ресурсы у стороннего провайдера, платя только за то, что они используют.

Облачные сервисы (Cloud Services) – это конкретные услуги и решения, предоставляемые в рамках модели облачных вычислений. Облачные сервисы могут включать в себя как простые услуги в виде хранения данных, предоставления вычислительных мощностей, ведения базы данных, программного обеспечения, аналитики, так и более сложные комплексные услуги, включая управление всей ИТ-инфраструктурой бизнеса на условиях аутсорсинга.

В настоящее время получили распространение три основных модели облачных услуг:

- IaaS (инфраструктура как сервис);
- PaaS (платформа как сервис);
- SaaS (программное обеспечение как сервис);
- FaaS (функция как сервис).

В каждой из них клиент и провайдер-поставщик облачных услуг в разной степени разделяют ответственность за работу инфраструктуры.

IaaS (инфраструктура как сервис) — вид облачных услуг, при котором компания-клиент от провайдера получает доступ к его виртуальной инфраструктуре (серверам, хранилищам данных и другим сетевым и вычислительным ресурсам. При этом облачный провайдер берет на себя обязательство обеспечивать работоспособность физической инфраструктуры и облачной платформы, а клиент самостоятельно развёртывает и управляет виртуальными ресурсами. IaaS— это своеобразная аренда виртуальной инфраструктуры: серверов, хранилищ данных и других вычислительных ресурсов. При такой модели компания самостоятельно разворачивает собственную инфраструктуру на чужих серверах: устанавливает нужные системы и программы, настраивает их под свои задачи, обеспечивает защиту данных.

PaaS (платформа как сервис) – преднастроенная среда для управления базами данных, системами поиска и аналитики. Другими словами, это готовая платформа с предустановленными настройками под конкретные задачи, при котором поставщик сервиса предоставляет уже готовую к работе инфраструктуру с уже заданными параметрами и установленным ПО. Компания как клиент при этом выбирает необходимую конфигурацию, а подготовка инфраструктуры и настройка ПО происходят автоматически. Поэтому PaaS часто используют разработчики, чтобы быстро и эффективно решать возникающие стандартные задачи. Например, если компании нужна база данных, её не придётся разрабатывать с нуля на удалённом сервере (при IaaS), а можно просто выбрать один из доступных вариантов базы данных на облачной платформе и заполнить ее своими данными.



Рис. 1. *Чем управляет компания-клиент и провайдер-вендор при разных моделях облачных услуг*

SaaS (программное обеспечение как сервис) – предоставляет готовое программное обеспечение в облаке, которое уже готово к работе, для доступа к ним нужен только доступ в интернет. Все обязательства по разработке, настройке и техподдержке сервисов берет на себя провайдер. К SaaS

обычно относят мессенджеры, сервисы электронных почт, конструкторов для создания сайтов и офисных программ, CRM-систем, видеозвонков, трекеров задач.

FaaS (функция как сервис) – предоставляет возможность запускать отдельные функции или микросервисы без необходимости управления серверами. Оплачивается только время фактического использования сервиса.

Общая характеристика моделей облачных услуг и особенности их использования в бизнесе представлена в таблице 1.

Таблица 1
Общая характеристика моделей облачных услуг и особенности их использования в бизнесе

Модель облачных услуг	Преимущества	Недостатки	Когда лучше использовать
IaaS (инфраструктура как сервис);	- Гибкость - количество ресурсов и как следствие объем затрат можно изменять по мере необходимости; - Экономия времени - можно приступить к работе сразу после подключения к облаку; - Бесперебойная работа – так как провайдер IaaS быстро восстанавливает работу системы в случае аварии, регулярно проводит проверку уязвимостей, создает резервные копии; - Масштабируемость -легко можно увеличить объем используемой инфраструктуры или поменять провайдера .	IaaS — самая сложная модель - Для работы по данной модели у компании должны быть высококвалифицированные специалисты	- Компания разрабатывает собственный продукт, но не готова создавать инфраструктуру с нуля; - Потребности компании в виртуальной инфраструктуре подвержены пиковым нагрузкам; - IaaS как резервная площадка для обеспечения бесперебойной работы проекта на случай сбоя или выхода из строя собственного оборудования компании; - Если компании нужна дополнительная площадка, так как с помощью IaaS можно переместить часть сервисов и приложений в облако и тем самым разгрузить свою инфраструктуру. - IaaS в первую очередь подходит IT-компаниям, крупным компаниям с ERP-системами, технологическим стартапам, разработчикам приложений для предприятий. А для небольших компаний без собственного IT-подразделения с квалифицированными специалистами и небольшой потребности в собственных серверах использование ресурсов IaaS будет избыточным.
PaaS (платформа как сервис);	- Фокусировка на проектах и/или продуктах – все необходимые инструменты для разработки и развития проекта или продукта (серверы, база данных, среда для разработки и тестирования) имеется на платформе, поэтому компания может сосредоточиться исключительно на проекте и/или продуктах; - Техническое обеспечение на стороне поставщика услуг – у компании нет необходимости нанимать дорогостоящих специалистов, покупать оборудование и т.п.; - Гибкость и масштабируемость – возможно изменение ресурсов платформы под потребности компании-клиента; - Доступность и надежность – в рамках платформы возможна совместная работа членов команды компании над проектом и/или продуктом - Работать в PaaS проще, чем в IaaS	- платформа не предоставляет полноценный контроль над инфраструктурой; - преднастроенная среда и установленные инструменты могут ограничить возможности собственной разработки проектов и/или продуктов.	- В наибольшей степени подходит компаниям, которые вынуждены конкурировать на высококонкурентных рынках, на которых скорость разработки и вывода на рынок новых продуктов является ключевой; - PaaS предоставляет разработчикам основу для создания продукта с возможностью интеграции в продукт уже апробированных инструментов (например, искусственного интеллекта); - Платформа дает доступ к библиотекам и алгоритмам машинного обучения; - Можно работать с Big Data, которые на платформе обновляются в режиме реального времени; .
SaaS (программное обеспечение как сервис).	- Быстрота и удобство использования – нет необходимости установления программного обеспечения; - Нет необходимости иметь высококвалифицированную IT-экспертизу, так как подключить и использовать программное обеспечение может любой пользователь, а в случае необходимости поможет техническая поддержка сервиса; - Гибкость тарифов и оплаты – можно подобрать тариф в зависимости от необходимых функций программного обеспечения; - Унификация IT-процессов – SAAS позволяет выстраивать внутренние процессы по единому стандарту	- Не вполне подойдёт компаниям, которым важна кастомизация сервисов под конкретные нужды потребителей (например, не получится добавить новые функции в программное обеспечение по ведению бухгалтерского учета); -	- Подходит компаниям любого масштаба и в любой сфере; - Компания на основе уже готового ПО может быстро настроить и оптимизировать как IT-процессы, так и другие бизнес-процессы; - Удобно, когда компании необходимо быстро разрабатывать и запускать свои проекты, а временных и финансовых ресурсов для создания собственных приложений и программного обеспечения у компании нет

Источник: составлено автором

Какие преимущества облачные сервисы дают бизнесу?

- Ускорение цифровой трансформации, так как облачные сервисы позволяют быстро запускать новые проекты без больших первоначальных инвестиций на ИТ-инфраструктуру. Компании также получают доступ к современным технологиям (Big Data, AI, IoT) без необходимости их самостоятельной разработки или покупки оборудования.

- Снижение риска избыточных вложений в IT-инфраструктуру, так как получают возможность сократить инвестиции на формирование ИТ-инфраструктуры, покупку оборудования, программного обеспечения, найм и обучение персонала.

- Снижение капитальных затрат (CAPEX) и переход к операционным расходам (OPEX). Расходы на облачные сервисы в большинстве случае относятся к операционным переменным издержкам, а не к постоянным, что позволяет гибко управлять затратами в зависимости от изменений спроса на продукцию на рынке.

- Ускорение выхода на рынок, так как появляется возможность тестировать гипотезы и запускать пилотные проекты без долгих подготовительных этапов, быстрее разрабатывать и внедрять новые продукты.

- Масштабируемость и гибкость. Облачные сервисы предоставляют компании возможность быстро адаптироваться, гибко реагировать на изменение потребностей рынка и в случае необходимости мгновенного масштабировать ресурсы в соответствии с динамичными условиями внешней среды.

- Надежность, так как благодаря распределенной инфраструктуре и резервированию данных минимизируется риск потери данных и временной приостановки бизнеса в случае сбоев собственной ИТ-инфраструктуры.

- Географическая независимость и доступность, так как облачные сервисы предоставляют возможность доступа из любого компьютера и любой точки мира, где имеется доступ в интернет.

- Возможность для компании фокусировки на основных бизнес-процессах и ключевых проектах и/или продуктах.

Вместе с тем, использование компанией облачных сервисов перед компанией ставит новые вызовы и риски: зависимость от провайдера облака (vendor lock-in), проблемы кибербезопасности и конфиденциальности данных, необходимость формирования новых компетенций персонала, гибкое управление изменениями в организационной культуре.

Социальные сети

В течение последних 15–20 лет социальные сети стали составной частью повседневной жизни почти всех жителей Земли. Они изменили бизнес-среду, открыли новые возможности для маркетинга, продаж, рекламы, бизнес-коммуникаций, построения и продвижения брендов.

Социальные сети позволяют компаниям, минуя посреднические каналы, напрямую взаимодействовать с потребителями, получать от них обратную связь, гибко реагировать на их потребности и управлять лояльностью клиентов. Такие социальные сети, как как ВКонтакте, TikTok, LinkedIn, которые в настоящее время превратились в полноценные цифровые платформы, предоставляют компаниями точные рекламные инструменты с таргетингом по целевой аудитории в зависимости от интересов, демографических характеристик, поведенческих паттернов. Технология создания, продвижения и развития брендов с появлением социальных сетей также кардинально поменялось. Если в оффлайн-среде восприятие целевой аудиторией бренда компании формировалось за счет традиционных СМИ или сарафанного радио, которое передавалось «из уст в уста», то с появлением социальных сетей имидж компании и репутация бренда зависит от того, как аудитория социальных сетей воспринимают саму компанию и ее продукцию. С помощью социальных сетей бизнес может отслеживать рыночные тренды, изучать вкусы и предпочтения целевой аудитории, мониторить деятельность конкурентов на рынке. Одна из последних тенденций – интеграция в социальные сети функций интернет-магазинов, что для пользователей упрощает процесс покупки товара компании, в группу которую они подписаны.

В связи с этим для многих компаний участие в деятельности социальных сетей (создание групп как компании, так и отдельных продуктов, участие в комментариях, работа с обращениями потребителей и др.) стало необходимым элементом системы управления знаниями, так как значительная часть информации о рынке, его ключевых трендах, потребителях, конкурентах получается через социальные сети. В связи с этим перед многими компаниями стоит задача бесшовной интеграции внутренней системы управления знаниями с внешними социальными сетями. Работа бизнеса в социальных сетях также должна быть интегрирована с другими каналами взаимодействия с клиентами - с сайтом компании, email-маркетингом, офлайн-активностями. Важна интерактивное взаимодействие компании с пользователями социальных сетей в виде ответов на комментарии на информационный пост компании, участие в обсуждениях, проведение опросов и конкурсов и т.д.

Использование социальных сетей дает определенные преимущества компаниям. Во-первых, возможность выхода на глобальный рынок, включая достижение узконишевых сегментов в дальних регионах страны или даже мира. Во-вторых, относительно невысокие затраты на продвижение, так как по сравнению с традиционной рекламой социальные сети позволяют персонализировать рекламу, сосредоточиться на целевой аудитории и адаптировать сообщения под конкретные группы и даже отдельных пользователей (таргетированная реклама). В-третьих, активное присутствие компании в социальных сетях, рекомендация друзей в соцсетях повышает доверие к брендам компании. Кроме того, успешный вирусный рекламный контент может быстро распространяться по социальной сети за счет рассылки его пользователями друзьям, тем самым привлекая новых клиентов бесплатно. Компания также может разработать и внедрить специальные метрики для социальных сетей (охват, вовлечённость, конверсии клиентов), осуществлять постоянный мониторинг за ними и своевременно корректировать маркетинговую стратегию.

Социальные сети влияют на разные сферы бизнеса. Малый и средний бизнес получает шанс конкурировать с крупным за счёт выстраивания прямых отношений с целевой аудиторией. Интеграция CRM-систем с социальными сетями упрощает путь клиента от первоначального знакомства с продуктом до его финальной покупки.

Вместе с тем бизнес должен понимать риски и вызовы при работе с социальными сетями. Недовольство и негативные отзывы клиентов, ошибки компании быстро становятся достоянием общественности. Несанкционированный доступ к внутренним данным или утечки персональной информации могут серьезно повредить репутации компании. Бизнес также может столкнуться с рисками подделки страниц в социальных сетях, создания фейковых аккаунтов и обмана клиентов от имени компании.

Спилловер эффект - Spillover Effect (эффект перелива)

Спилловер (англ. spillover) является разновидностью экстерналии. В экономической теории под экстерналией понимается внешний эффект или последствие экономической деятельности объекта, которое оказывает положительное или отрицательное воздействие на других субъектов экономической деятельности. Спилловер-эффект — это перенос экономических выгод или издержек от одной экономической единицы (домохозяйства, компании, отрасли, региона) на другую единицу без прямой компенсации со стороны выигравшего. Смысл спилловера также заключается в том, что взаимодействие двух экономических агентов оказывает влияние на третьих лиц, которые непосредственно в это взаимодействие не вовлечены.

Принято выделять экономические, технологические, социальные и экологические спилловеры. Экологические спилловеры часто оказываются отрицательными. Классическим примером спилловера является загрязнение окружающей среды при производстве какого-либо товара, от которого выигрывают как производитель, так и покупатель, но все остальные третьи лица проигрывают. Экономические, технологические, социальные спилловеры в большинстве случаев являются положительными. Создание новых компаний создает рабочие места и положительно влияет на экономику в целом за счет развития конкуренции.

В большинстве случаев положительный спилловер-эффект связан с распространением знаний. Особенность знания как экономической категории заключается в том, что знание является исходным ресурсом для генерации новых знаний. В связи с этим в процессах общественного производства знание является триггером распространения широкого спектра внешних эффектов (экстерналий), которые обеспечивают развитие научно-технического прогресса, повышение общего образовательного уровня общества, рост производительности труда и эффективности использования факторов производства в экономике.

Так, разработка любой компанией новой технологии или создание нового продукта в конечном итоге приносит пользу и остальным компаниям через трансфер инноваций и новых технологий. Сотрудники, переходящие из одной компании в другую, переносят опыт и компетенции в другие компании. Таким же образом между компаниями будет распространяться и высококачественная деловая и организационная культура, нормы и стандарты управления. Лучшие практики управления, созданные в одной компании, через консультантов, участие в совместных проектах или цепочках поставок, обмен опытом могут быстро распространиться как в отрасли, так и в целом национальной экономике. Знания, сформированные в одной компании, никогда не будут находиться в полной изоляции от остальной экономики, они будут просачиваться и в другие компании, обеспечивая развитие экономики.

Положительным примерами спилловер-эффекта в экономике является Силиконовая долина (США), в которой концентрация IT-компаний и технологических стартапов создает условия для обмена опытом и знаниями, что в целом стимулирует появление новых инноваций. Еще один пример – автомобильный кластер в Германии, который за счет концентрации в одном месте и тесного сотрудничества между автосборочными заводами, конструкторскими бюро, исследовательскими институтами, производителями и поставщиками автокомпонент добивается высокого качества автомобилей.

Таким образом, концепция управления знаниями остается очень динамичной и быстроразвивающейся сферой управленческой науки и практики. Как крупным корпорациям, так и компаниям малого и среднего бизнеса важно держать руку на пульсе и опережая конкурентов стараться использовать преимущества и возможности, которые предоставляют развивающиеся практики управления знаниями (WEB 3.0, концепция Open Source, Wiki-знания, облачные сервисы, социальные сети и др.).

Литература

1. Schislyaeva E.R., Krasovskaya I.P., Plis K.S. Intellectual capital management of an enterprise based on a knowledge management system // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2023. № 1 (55). С. 67-72.

2. Пронина З.Ю. Экономика знаний: от управления человеческими ресурсами к управлению человеческим капиталом // Евразийское Научное Объединение. 2018. № 4-2 (38). С. 109-111.

3. Волков Л.В. Развитие практик управления знаниями: от Web 1.0 к Web 4.0 // Инновации и инвестиции, 2025, №6.

4. Коломыцева А. О., Максимус Д.А. Методология управления развитием цифровых Open Source проектов в государственных учреждениях // Экономика строительства и городского хозяйства, 2021, №1

5. Краснощеков Д.С. Open - source решения в современной сфере Business Intelligence // Потенциал устойчивого инновационного развития: концепции, модели и практическое приложение. Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции – Стерлитамак, 2023.

6. Sinha, S.R. and Barry, M., 2011. Health technologies and innovation in the global health arena. New England Journal of Medicine, 365(9), pp.779-782

7. Журавлев К.О., Туякбасарова Н.А. Преимущества и недостатки моделей облачных сервисов // Наука и практика регионов, 2021, №1

New directions of knowledge management systems: Open Source concepts, cloud services, social networks

Volkov L.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article analyzes new directions of knowledge management systems: Open Source concept, cloud services, social networks.

The article examines the use of the Open Source concept on a knowledge management system, and evaluates the impact of this concept on the transformation of business models and business processes. The article analyzes the transformation of approaches to knowledge management due to the emergence of new opportunities for information exchange, collaboration and data mining within the framework of the Open Source concept. The development of the Open Source concept into the OSAT concept and its impact on the formation of two concepts is also considered: the concept of Peer production and the concept of Wiki knowledge. It is proved that the development of the Peer production concept and the corporate Wiki knowledge system makes it possible to improve internal communication and knowledge exchange within the organization, increase the effectiveness of cooperation and collaboration between different employees and structural divisions, and preserve more knowledge, especially implicit knowledge, within the company.

Keywords: knowledge management, digital economy, digital business transformation, innovation, innovative economy, information technology, business models, business processes, Open Source concept, cloud services, social networks, spillover effect, Peer production concept, OSAT concept.

References

1. Schislyaeva E.R., Krasovskaya I.P., Plis K.S. Intellectual capital management of an enterprise based on a knowledge management system // News of higher educational institutions. Series: Economics, Finance and Production Management. 2023. No. 1 (55). pp. 67-72.
2. Pronina Z.Y. Economics of knowledge: from human resource management to human capital management // Eurasian Scientific Association. 2018. No. 4-2 (38). pp. 109-111.
3. Volkov L.V. Development of knowledge management practices: from Web 1.0 to Web 4.0 // Innovations and Investments, 2025, No. 6.
4. Kolomytseva A. O., Maximus D.A. Methodology for managing the development of digital Open source projects in government institutions // Economics of Construction and Urban Economy, 2021, No. 1
5. Krasnoshchekov D.S. Open-source solutions in the modern field of Business Intelligence // The potential of sustainable innovative development: concepts, models and practical application. Collection of articles on the results of the International Scientific and Practical Conference - Sterlitamak, 2023.
6. Sinha, S.R. and Barry, M., 2011. Health technologies and innovation in the global health arena. New England Journal of Medicine, 365(9), pp.779-782
7. Zhuravlev K.O., Tuyakbasarova N.A. Advantages and disadvantages of cloud service models // Science and Practice of Regions, 2021, No. 1

Анализ факторов, оказывающих влияние на разработку и реализацию мастер-планов в России

Воронова Екатерина Игоревна
кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры «Государственное и муниципальное управление», Финансовый университет при Правительстве РФ, eivoronova@fa.ru

Статья посвящена исследованию факторов, влияющих на эффективность разработки и реализации мастер-планирования в России. Рассматриваются теоретико-методологические, экономические и цифровые аспекты, подчеркивая важность комплексной оценки и адаптации к изменяющимся условиям. Особое внимание уделено роли больших данных и искусственного интеллекта в улучшении процессов планирования и принятии решений. Подчеркивается необходимость совершенствования нормативно-правовой базы и внедрения инновационных методов для повышения качества мастер-планов и их соответствия современным требованиям устойчивого развития.
Ключевые слова: мастер-планирование, пространственное развитие, цифровизация, стратегическое планирование

В условиях стремительной урбанизации и роста социально-экономических дисбалансов эффективное территориальное планирование становится ключевым инструментом устойчивого развития городов и регионов. Мастер-планирование, представляющее собой стратегический подход к управлению пространственным развитием, играет важную роль в формировании комфортной среды, привлечении инвестиций и повышении качества жизни населения городов или агломераций. Однако в России его внедрение сталкивается с рядом системных проблем, исследование которых необходимо для повышения эффективности применения мастер-планов в качестве инструментов развития территорий.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью выявления и анализа ключевых факторов, препятствующих или способствующих успешной разработке и реализации мастер-планов. Несмотря на наличие отдельных успешных кейсов (например, Москва, Казань), многие проекты остаются нереализованными или не достигают заявленных целей, что требует глубокого изучения причин подобных неудач.

Объектом проведенного исследования является процесс мастер-планирования территории города или агломерации. Предметом — факторы, влияющие на успешность разработки и реализации мастер-плана. Исследование проведено с целью определения и систематизации факторов, оказывающих влияние на разработку и реализацию мастер-планирования для совершенствования уже сформированной методической базы.

Результаты проведенного исследования позволили классифицировать факторы, оказывающие влияние на разработку и реализацию мастер-планирования в России (таблица 1).

Таблица 1.
Факторы, оказывающие влияние на разработку и реализацию мастер-планирования в России

Группа факторов	Примеры факторов	Характеристика
Теоретико-методические факторы	Развитие нормативно-правовой базы	Необходимость актуализации законодательства для устранения противоречий и пробелов в регулировании градостроительной деятельности
	Стандартизация мастер-планирования	Внедрение единых методик и критериев оценки для обеспечения сопоставимости результатов на разных территориях
Экономические факторы	Финансирование	Ограниченность бюджетных ресурсов и зависимость от федеральных программ, требующая оптимизации расходов
	Инвестиционная привлекательность	Влияние макроэкономической стабильности, налоговых условий и гарантий для частных инвесторов
Факторы, обусловленные цифровизацией	Развитие информационно-аналитического обеспечения	Использование больших данных и ГИС-технологий для повышения точности планирования и мониторинга
	Применение искусственного интеллекта	Автоматизация процессов проектирования, анализ сценариев и оптимизация решений с помощью искусственного интеллекта

Источник: составлено автором.

Теоретико-методические факторы являются базовыми ввиду необходимости нормативно-правового и методического сопровождения реализации процессов мастер-планирования. В настоящее время происходит трансформация подходов к пространственному развитию городов и агломераций, что четко прослеживается в документах, регламентирующих разработку и реализацию мастер-планов на местах.

Нормативно-правовая база мастер-планирования в России расширяется. Инициированы изменения в Градостроительный кодекс Российской Федерации, которые нормативно закрепят мастер-план в качестве единого документа территориального планирования и градостроительного зонирования (ID проекта:152224) [1,2].

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств Научного фонда Финансового университета, на тему «Разработка модели управления процессом мастер-планирования в рамках комплексного развития территорий»

Проект федерального закона «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации» вводит понятие единого документа территориального планирования и градостроительного зонирования — мастер-плана развития территории. Ожидается изложение статьи 28.1 в следующей редакции: «Единый документ территориального планирования и градостроительного зонирования (мастер-план) поселения, муниципального округа, городского округа». Этот документ объединит генеральный план и правила землепользования и застройки, обеспечивая комплексный подход к развитию муниципальных образований. Закон устанавливает цели подготовки мастер-плана, включая повышение эффективности использования территорий, развитие инфраструктуры и достижение национальных проектов. Регламентируется процедура разработки, согласования и утверждения мастер-плана, а также возможность учета предложений заинтересованных лиц. Устанавливаются требования к содержанию мастер-плана, включающие положения о развитии территории, территориальное планирование, зонирование и планы реализации. Мастер-планирование, в свою очередь, может быть рассмотрено в качестве гибкого инструмента стратегического планирования развития территорий с выраженной градостроительной компонентой и направленностью на реализацию конкретных целей и задач [3].

Таким образом, закон создает правовые основы для эффективного управления развитием территорий, способствуя формированию комфортной городской среды и достижению стратегических целей социально-экономического развития. В результате инициированных изменений мастер-план представит собой оптимизированный генплан, содержащий три ключевых элемента, единство которых позволяет рассматривать мастер-план в качестве комплексного документа пространственного развития территорий (рисунок 1).



Рис.1. Мастер-план как единый документ пространственного развития территорий

Инициированные изменения в законодательство закрепят правовой статус мастер-плана как документа стратегического планирования и станут толчком к развитию мастер-планирования в России в целом.

Важным событием для развития мастер-планирования в России является издание в 2024 году Национального стандарта мастер-планов. Документ устанавливает единые требования к разработке, оформлению и реализации мастер-планов территорий в России. Стандарт направлен на стандартизацию подходов (определение структуры, содержания и методик разработки мастер-планов для обеспечения их сопоставимости и качества); правовую унификацию (согласование с градостроительным законодательством и другими нормативными актами); интеграцию цифровых технологий; обеспечение устойчивого развития территорий [4]. Стандарт создан с целью формирования методической основы для комплексного и эффективного территориального планирования, способствующего развитию городов и регионов.

Также методическую основу мастер-планирования в России формирует Стандарт комплексного развития территории, разработанный Минстроем России и ДОМ.РФ [5]. Он направлен на регулирование процесса устойчивого и сбалансированного освоения земельных участков. Документ описывает принципы и подходы к организации пространства, учитывающие экологические, социальные и экономические аспекты, а также предлагает методологию интеграции различных видов деятельности для повышения качества жизни населения и улучшения инвестиционной привлекательности регионов.

Актуальность внедрения стандартов связана с необходимостью преодоления разрозненности региональных практик и внедрения современных технологий управления пространственным развитием.

Экономические факторы развития мастер-планирования в России характеризуются высокой степенью неопределенности, связанной как с макроэкономической ситуацией, так и с внутренними проблемами градостроительного комплекса. Одним из основных аспектов является необходимость оценки финансовых ресурсов, необходимых для осуществления предложенных мер. Бюджетные ограничения часто становятся препятствием для полноценного воплощения планов, особенно в условиях дефицита финансирования на региональном и муниципальном уровне. Это требует тщательного анализа экономической ситуации, выявления источников финансирования и привлечения инвестиций.

Еще одним важным экономическим фактором является оценка затрат и выгод от реализации мастер-плана. Необходимо учитывать долгосрочные экономические эффекты, такие как рост стоимости земли, улучшение качества жизни населения и привлечение новых предприятий. Однако краткосрочные затраты на инфраструктуру и строительство могут оказаться существенным барьером для внедрения запланированных изменений. Поэтому важно проводить детальные расчеты и моделирование возможных сценариев развития, чтобы минимизировать риски и максимизировать выгоды.

Кроме того, экономическая ситуация в стране влияет на приоритеты в распределении бюджетных средств между различными отраслями экономики. В периоды экономического роста возможно увеличение расходов на развитие инфраструктуры и социальные проекты, тогда как в кризисные времена акцент смещается на поддержку базовых отраслей промышленности и социальную защиту населения. Эти колебания требуют гибкости в подходе к разработке мастер-планов, позволяющей адаптироваться к меняющимся условиям рынка и политической конъюнктуры.

Рассмотрим факторы, оказывающих влияние на разработку и реализацию мастер-планирования в России, обусловленные цифровизацией государственного управления, экономики и социальной сферы. Одним из ключевых является развитие цифровых технологий и их применение на этапе диагностики. Анализ больших данных оказывает положительное влияние на большие данные позволяют:

повысить точность диагностики территорий за счет обработки массивов данных о транспортных потоках, миграции населения, экологической обстановке и других параметрах в режиме реального времени;

автоматизировать процессы выявления проблемных зон с помощью алгоритмов машинного обучения, анализирующих динамику социально-экономических показателей;

повысить качество прогнозирования и разработки сценариев развития на основе моделирования различных вариантов застройки с учетом демографических трендов, экономических рисков и инфраструктурных ограничений;

оптимизировать ресурсное планирование путем анализа данных о бюджетной эффективности аналогичных проектов в других регионах;

обеспечить прозрачность принятия решений через визуализацию данных для всех заинтересованных сторон.

Использование больших данных при подготовке документов стратегического планирования позволяет перейти от субъективных экспертных оценок к доказательному проектированию, когда каждое решение подкреплено актуальной статистикой и прогнозными моделями. Таким образом, интеграция Big Data-аналитики в процессы мастер-планирования не только ускоряет подготовку документов, но и повышает их обоснованность, способствуя созданию более сбалансированных и реализуемых стратегий пространственного развития.

Потенциал цифровизации также значителен в части обеспечения сбора данных о потребительских предпочтениях жителей городов и агломераций. Современные платформы гражданского участия позволяют в режиме реального времени фиксировать пожелания жителей; организовывать интерактивные обсуждения проектов; визуализировать планируемые изменения городской среды; осуществлять постоянный мониторинг общественного мнения.

Как свидетельствует международный опыт, цифровизация процессов коммуникации приводит к значительному повышению уровня вовлеченности граждан в процессы территориального планирования. В российской практике это особенно актуально в свете требований к публичности обсуждения градостроительных решений.

Современная ситуация показывает значительное отставание сферы градостроительного проектирования и развития городской среды в освоении возможностей искусственного интеллекта (далее – ИИ). По данным Национального центра развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации (далее – Центр) Индекс готовности сферы развития городской среды к внедрению ИИ составляет 3,33 балла из 10 воз-

можных [6]. В то же время, Центр относит развитие городской среды к развивающейся отрасли, что свидетельствует о высоком потенциале внедрения ИИ. Основные препятствия, препятствующие лидерству среди отраслей экономики и социальной сферы, включают отсутствие качественной структуры данных; низкий уровень прозрачности алгоритмов; недостаток специализированных кадров; финансовые и технические ограничения. Их преодоление позволит существенно повысить качество разрабатываемых мастер-планов.

По оценке экспертов, 72 % организаций-пользователей ИИ в сфере развития городской среды применяют интеллектуальную поддержку принятия решений, что свидетельствует о готовности имплементации технологии в процессы мастер-планирования. В российской практике уже есть примеры применения ИИ при разработке мастер-планов. Правительство Сахалинской области в сентябре 2024 года заключило соглашение о разработке платформы генеративного дизайна территорий ѓTIM. В рамках развития городской среды ИИ способен генерировать десятки вариантов концепций мастер-планов застройки, анализируя большие массивы данных. Платформа позволяет автоматически разрабатывать множество планировочных решений на основе комплексного анализа Big Data, проводить оценку различных сценариев застройки, адаптировать оптимальные решения под изменяющиеся условия и новые вводные, существенно сокращать временные затраты на подготовку и корректировку мастер-планов. Ожидается, что использование платформы позволит в 3 раза ускорить процессы мастер-планирования [7].

Таким образом, хотя отрасль пока находится на начальном этапе своего пути к полной интеграции ИИ, первые шаги уже сделаны, и перспективы дальнейшего прогресса зависят от согласованных усилий государства, бизнеса и научного сообщества.

Исследование выявило ключевые факторы, определяющие успех или неудачу мастер-планирования в российских городах и агломерациях. Для повышения эффективности необходимо развивать нормативно-правовую базу, привлекать инвестиции и активно применять современные информационные технологии. Только комплексное и системное решение этих задач обеспечит устойчивое развитие территорий и повышение качества жизни населения.

Литература

1. Федеральный портал проектов нормативных правовых актов. – URL: https://regulation.gov.ru/Regulation/Npa/PublicView?npaID=152224 (дата обращения 15.06.2025)
2. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) // СПС «Консультант Плюс»
3. Стариков, В. А. Ценностно-ориентированные требования к мастер-планированию / В. А. Стариков, Т. А. Чурякова // Альманах научных работ молодых ученых университета ИТМО : Материалы Пятьдесят второй (LII) научной и учебно-методической конференции Университета ИТМО, Санкт-Петербург, 31 января – 03 2023 года. – Санкт-Петербург: Национальный исследовательский университет ИТМО, 2023. – С. 338-341. – EDN WGTBDJ
4. Национальный стандарт мастер-планов. – URL: https://xn--90ab5f.xn--p1ai/natsionalnyy-standart-master-planov/ (дата обращения 20.06.2025)
5. Стандарт комплексного развития территорий. – URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/urban/standards/printsipy-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/ (дата обращения 20.06.2025)
6. Индекс готовности приоритетных отраслей экономики Российской Федерации к внедрению искусственного интеллекта: аналитический доклад / Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ. – М., 2024. – 156 с.
7. Альянс в сфере искусственного интеллекта. – URL: https://ai-russia.ru/library/genAI096 (дата обращения 15.06.2025)
8. Цифровое мастер-планирование - новые горизонты в управлении городскими территориями / О. В. Гвоздева, А. М. Тынышева, А. Г. Шульженко, О. С. Стародубцева // Московский экономический журнал. – 2025. – Т. 10, № 2. – С. 164-182. – DOI 10.55186/2413046X_2025_10_2_41. – EDN RPNAYG.
9. Прибышин, Т. К. Мастер-планы агломераций в современной практике стратегического планирования в России / Т. К. Прибышин, Р. А. Гресь // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2022. – № 4(71). – С. 76-86. – DOI 10.52897/2411-4588-2022-4-76-86. – EDN ERBWJO.

Analysis of factors influencing the development and implementation of master planning in Russia

Voronova E.I.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the study of factors affecting the effectiveness of the development and implementation of master planning in Russia. Theoretical, methodological, economic and numerical aspects are considered, emphasizing the importance of integrated assessment and adaptation to changing conditions. Particular attention is paid to the role of big data and artificial intelligence in improving planning and decision-making processes. The need to improve the regulatory framework and introduce innovative methods to improve the quality of master plans and their compliance with modern requirements of sustainable development is emphasized.

Keywords: master planning, spatial development, digitalization, strategic planning

References

1. Federal portal of draft regulatory legal acts. – URL: https://regulation.gov.ru/Regulation/Npa/PublicView?npaID=152224 (date of access 15.06.2025)
2. "Urban Planning Code of the Russian Federation" dated 29.12.2004 N 190-FZ (as amended on 26.12.2024) (as amended and supplemented, entered into force on 01.03.2025) // SPS "Consultant Plus"
3. Starikov, V. A. Value-oriented requirements for master planning / V. A. Starikov, T. A. Churyakova // Almanac of scientific works of young scientists of ITMO University: Proceedings of the Fifty-second (LII) scientific and educational-methodical conference of ITMO University, St. Petersburg, January 31 - 03 2023. – Saint Petersburg: National Research University ITMO, 2023. – P. 338-341. – EDN WGTBDJ
4. National Master Plan Standard. – URL: https://xn--90ab5f.xn--p1ai/natsionalnyy-standart-master-planov/ (accessed on 20.06.2025)
5. Integrated Territorial Development Standard. – URL: https://xn--d1aqf.xn--p1ai/urban/standards/printsipy-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/ (accessed on 20.06.2025)
6. Readiness Index of Priority Sectors of the Russian Economy for the Implementation of Artificial Intelligence: Analytical Report / National Center for Artificial Intelligence Development under the Government of the Russian Federation. – Moscow, 2024. – 156 p.
7. Alliance in the Sphere of Artificial Intelligence. – URL: https://ai-russia.ru/library/genAI096 (date of access 15.06.2025)
8. Digital master planning - new horizons in urban management / O. V. Gvozdeva, A. M. Tynysheva, A. G. Shulzhenko, O. S. Starodubtseva // Moscow Economic Journal. - 2025. - Vol. 10, No. 2. - Pp. 164-182. - DOI 10.55186/2413046X_2025_10_2_41. - EDN RPNAYG.
9. Pribyshin, T. K. Master plans for agglomerations in the modern practice of strategic planning in Russia / T. K. Pribyshin, R. A. Gres // Economy of the North-West: problems and prospects for development. – 2022. – No. 4(71). – P. 76-86. – DOI 10.52897/2411-4588-2022-4-76-86. – EDN ERBWJO.

Влияние условий труда на уровень занятости в странах мира и регионах РФ

Гавриленко Юлия Евгеньевна
лаборант-исследователь научной лаборатории «Облачных технологий и аналитики Больших данных» РЭУ им. Г.В. Плеханова, juliagavrilenko97@yandex.ru

Статья посвящена анализу влияния условий труда на уровень занятости в регионах Российской Федерации. Основное внимание уделено двум ключевым аспектам: продолжительности рабочего времени и уровню заработной платы. Продемонстрировано, что сокращение рабочего времени, вызванное кризисами и пандемией COVID-19, привело к существенным потерям занятости и изменению структуры трудовой активности в ряде субъектов РФ. Рассмотрены различия в масштабах восстановления утраченного рабочего времени между регионами и определены факторы, влияющие на темпы этого процесса. Отдельный раздел статьи посвящён анализу региональной дифференциации заработной платы и её влиянию на занятость, включая механизмы воздействия на предложение и спрос на труд. Показана необходимость учёта указанных факторов в рамках разработки прогностических моделей, направленных на повышение точности оценки и управления занятостью. Результаты исследования могут быть использованы при формировании региональной политики занятости, а также в стратегическом планировании трудовых ресурсов.
Ключевые слова: занятость, условия труда, продолжительность рабочего времени, заработная плата, регионы РФ, пандемия, прогнозирование.

Уровень занятости населения представляет собой один из ключевых индикаторов социально-экономического развития территорий и устойчивости региональных рынков труда. В условиях глобальных и системных кризисов, включая пандемию COVID-19, особую актуальность приобретает анализ условий труда как фактора, непосредственно влияющего на занятость. В частности, продолжительность рабочего времени служит важнейшей характеристикой занятости, отражающей как текущую экономическую активность, так и последствия внешних шоков в виде потерь трудового времени. Установлено, что в различных странах и регионах Российской Федерации масштабы и темпы восстановления утраченного рабочего времени существенно различаются, что требует углубленного сравнительного анализа.

Кроме того, важным фактором, формирующим занятость, остаётся уровень заработной платы. Она оказывает влияние как на предложение рабочей силы, так и на спрос на труд со стороны работодателей. В данной статье основное внимание уделяется оценке и прогнозированию заработной платы в региональном разрезе, а также её роли в формировании устойчивых трендов восстановления занятости после кризисных периодов.

В большинстве стан мира, как и в России, утверждена 40-часовая рабочая неделя. В реальной практике продолжительность рабочего времени часто не совпадает с законодательно установленными нормами. С одной стороны, фактические показатели могут превышать нормативные за счет сверхурочной работы, трудовой деятельности в выходные и праздничные дни (что, как правило, сопровождается дополнительной оплатой). С другой стороны, фактическое рабочее время может быть меньше установленного, например, из-за периодов временной нетрудоспособности работников. При этом наблюдаются существенные различия в продолжительности рабочего времени между различными отраслями экономики и профессиональными группами, что обусловлено спецификой трудовой деятельности в каждом конкретном случае. Проведенный сравнительный анализ международного опыта и российской практики позволяет выявить ключевые закономерности и особенности распределения рабочего времени с учетом отраслевой и профессиональной специфики. Старокожева В.П. с соавт. отмечают, что такой анализ дает возможность глубже понять факторы, влияющие на дифференциацию рабочего времени в различных сферах занятости, и выявить характерные тенденции для разных стран и экономических систем [6].

Рассмотрим динамику по среднему количеству отработанных часов в неделю в странах мира. Исследование базируется на визуальном анализе сравнительных данных по более чем 100 странам, сгруппированным по регионам ООН [9]. Для каждой страны представлены значения за три ключевых года: 2020, 2022 и 2024, что позволяет отследить влияние пандемийных и посткризисных процессов на продолжительность трудовой деятельности населения (см. рис. 1).

Глобальные изменения в продолжительности рабочего времени демонстрируют ярко выраженное снижение в 2020 году, обусловленное пандемией COVID-19 и сопутствующими ограничениями, включая переход на удалённую работу, временную безработицу и снижение экономической активности. В 2022 году во многих странах наблюдалось частичное восстановление уровня занятости, однако показатели отработанных часов не всегда достигали допандемийного уровня. В 2024 году фиксируется тенденция к стабилизации, хотя межрегиональные различия сохраняются.

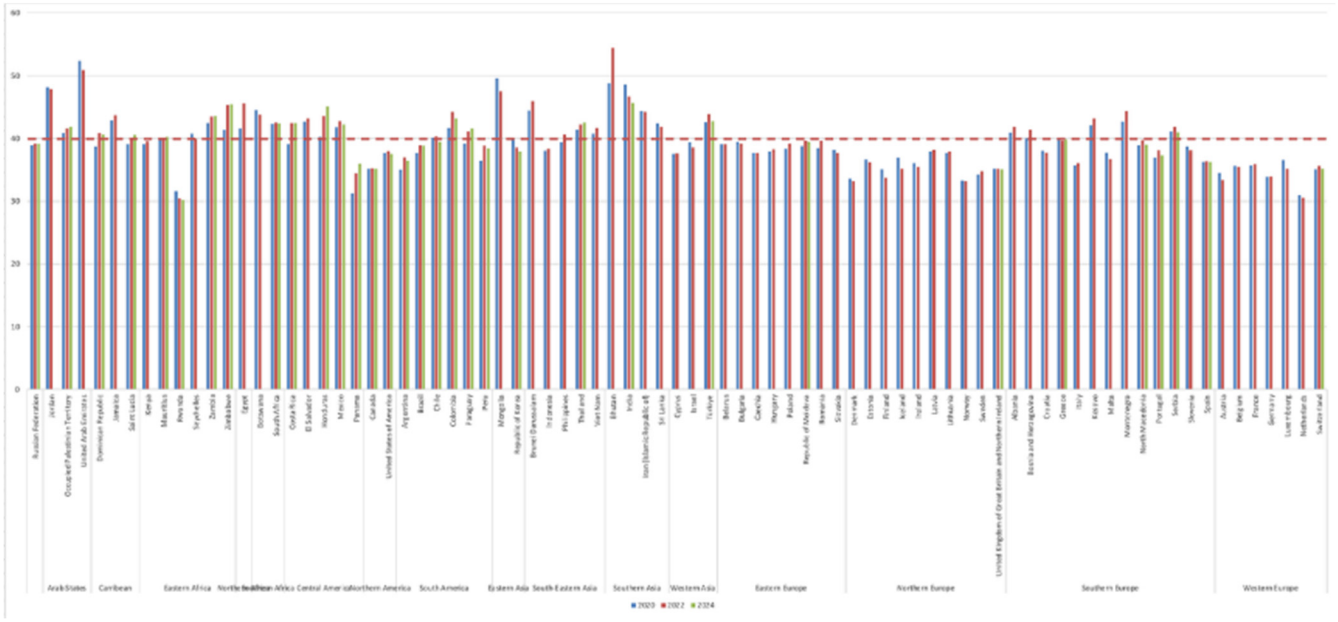


Рисунок 1 Среднее количество отработанных часов в неделю по странам мира (час.)

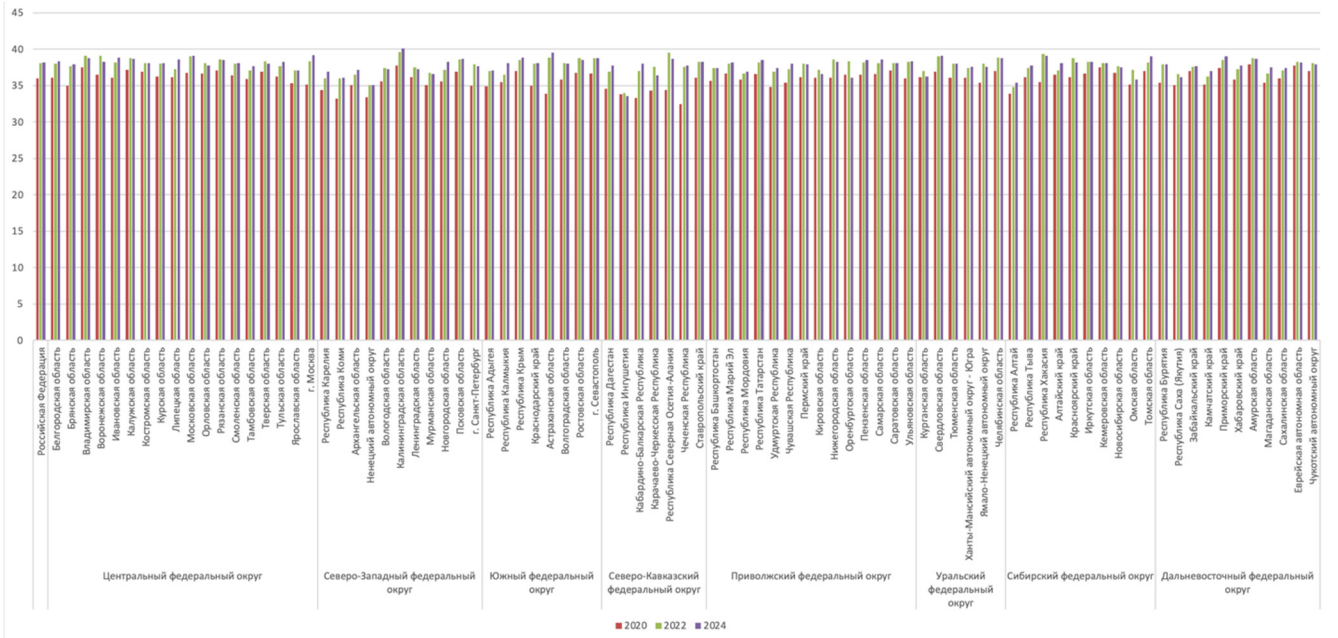


Рисунок 2 Среднее количество отработанных часов в неделю по регионам РФ (час.)

Наиболее высокие значения продолжительности труда зафиксированы в странах Южной и Юго-Восточной Азии (Индия, Вьетнам, Камбоджа), а также в ряде арабских государств (ОАЭ, Саудовская Аравия, Катар), где уровень отработанных часов в течение анализируемого периода стабильно превышал 48 часов в неделю. Характерной особенностью данных стран является высокий удельный вес ручного труда, сравнительно низкий уровень социальной защиты, а также ограниченная регламентация условий труда.

В то же время наименьшие значения наблюдаются в Северной и Западной Европе. В странах Скандинавии, а также в Германии, Нидерландах и Франции, среднее количество отработанных часов колеблется в пределах 34–38 часов в неделю. Это обусловлено высоким уровнем институционального регулирования, сильной позицией профсоюзов и развитой культурой work-life balance. Постсоциалистические страны Восточной Европы демонстрируют промежуточные значения, варьирующиеся от 38 до 41 часа в неделю.

Турция входит в число стран с высокими показателями по отработанному времени, где в 2020 году среднее значение составило около 42 часов в неделю, с ростом до 44 часов в 2024 году. США и Канада демонстрируют стабильные значения на уровне 35-37 часов в неделю, что соответствует уровню умеренной трудовой нагрузки в условиях развитой экономики.

Выявленные различия объясняются рядом факторов. Во-первых, институциональная среда существенно влияет на продолжительность рабочего времени: страны с жестким трудовым законодательством демонстрируют меньшие значения. Во-вторых, посткризисные процессы развиваются неравномерно: государства с высоким уровнем цифровизации и гибкой экономикой быстрее адаптировались к новой реальности. В-третьих, структура экономики определяет уровень занятости: преобладание ручного труда в развивающихся странах способствует увеличению общего времени труда.

Рассмотрим далее изменение среднего количества фактически отработанных часов рабочими и служащими (в совокупности мужчины и женщины) в субъектах Российской Федерации за 2020, 2022 и 2024 годы [8]. Данные представлены в разрезе федеральных округов и субъектов, что позволяет оценить пространственную неоднородность занятости, динамику восстановления после кризисных периодов, а также выявить устойчивые региональные особенности в распределении трудовой нагрузки (см. рис. 2).

График демонстрирует данные по всем 85 субъектам РФ, сгруппированным по восьми федеральным округам. Анализ охватывает значения за три временные точки: 2020 (кризисный пандемийный год), 2022 (период частичного восстановления) и прогнозируемое или зафиксированное зна-

чение на 2024 год (период стабилизации). Вертикальные столбцы иллюстрируют среднее число отработанных часов в неделе на одного занятого. Наибольшее значение шкалы графика ограничено 45 часами, что позволяет визуально фиксировать отклонения от общероссийского уровня и выявить регионы-лидеры и аутсайдеры по данному показателю.

На уровне Российской Федерации в целом в 2020 году наблюдается незначительное снижение количества отработанных часов — последствие пандемии, удалённой занятости и ограничений в экономической деятельности. В 2022 году зафиксирован умеренный рост показателя, свидетельствующий о частичном восстановлении традиционных форм занятости. К 2024 году прослеживается стабилизация на уровне 38–39 часов в неделю, что можно считать уровнем, близким к докризисным значениям.

Субъекты Центрального федерального округа демонстрируют стабильные значения отработанных часов. В большинстве областей (Воронежская, Белгородская, Липецкая и др.) наблюдается рост к 2024 году по сравнению с 2020, что отражает восстановление после локдаунов. Москва показывает сравнительно низкое и стабильное значение, что объясняется высокой долей офисной и удалённой занятости, а также ориентацией экономики на сектор услуг. В среднем по ЦФО значения варьируются от 36,5 до 39 часов.

В субъектах Северо-Западного федерального округа наблюдается устойчивая динамика. Санкт-Петербург, Ленинградская и Калининградская области демонстрируют значения, близкие к общероссийским. Республика Карелия и Архангельская область фиксируют небольшое снижение рабочего времени в 2020 году с последующим ростом. Средний диапазон по округу – от 37 до 39,5 часов в неделю.

Для Южного и Северо-Кавказского федеральных округов характерна более высокая динамика восстановления. Краснодарский и Ставропольский края, а также Республика Дагестан и Кабардино-Балкарская Республика демонстрируют рост числа отработанных часов к 2024 году. Это может быть связано с восстановлением сельского хозяйства, торговли и малого бизнеса. Средние значения в субъектах ЮФО и СКФО варьируются от 37,5 до 40 часов, с отдельными пиками в промышленно ориентированных регионах.

Приволжский федеральный округ демонстрирует разнонаправленные тенденции. В таких субъектах, как Татарстан, Самарская область, Удмуртия, фиксируется устойчивый рост показателя. В то же время в отдельных регионах (например, Чувашская Республика) динамика умеренная. Средний показатель по округу колеблется в пределах 37–39,5 часов.

Регионы Уральского федерального округа демонстрируют высокую степень устойчивости. Свердловская, Челябинская, Тюменская области, а также Ханты-Мансийский автономный округ и Ямало-Ненецкий АО показывают одни из самых высоких значений: от 38,5 до 41 часов в неделю. Это отражает индустриальный профиль округа и значительную долю непрерывных производств.

Сибирский федеральный округ характеризуется высокой нагрузкой и устойчивыми значениями отработанных часов. Новосибирская, Кемеровская, Красноярский край и Республика Алтай входят в число лидеров. В этих регионах число отработанных часов в 2024 году приближается или превышает 40 часов в неделю, что может быть связано с низкой долей гибкой занятости и сохраняющейся ориентацией на трудоемкие виды деятельности.

Регионы Дальневосточного федерального округа демонстрируют устойчивые значения с умеренным ростом. Хабаровский и Приморский края, Сахалинская область и Амурская область фиксируют стабилизацию в 2024 году на уровне 38,5–40 часов. В Чукотском автономном округе и Еврейской АО значения остаются несколько ниже среднего.

Анализ двух графиков, отражающих динамику среднего количества отработанных часов мужчинами и женщинами в 2020, 2022 и 2024 годах, позволяет провести сопоставительное исследование между глобальными тенденциями и региональной ситуацией в Российской Федерации. В обоих случаях наблюдается общая структура изменений: снижение среднего количества отработанных часов в 2020 году под влиянием пандемии COVID-19, частичное восстановление в 2022 году и тенденция к стабилизации показателя в 2024 году.

На международном уровне разброс значений существенно шире: от менее 30 часов в некоторых североевропейских странах до более 50 часов в государствах Юго-Восточной Азии и Ближнего Востока. Это свидетельствует о высокой неоднородности условий труда, обусловленных различиями в законодательной базе, уровне экономического развития и структуре экономики. В Российской Федерации разброс значительно уже и составляет от 36 до 41 часа в неделю, что указывает на унифицированность подходов к нормированию труда в стране.

Ведущими по числу отработанных часов в 2024 году на международной арене остаются страны с низкой долей формального трудоустройства и слабой системой социальной защиты, такие как Индия, Бангладеш и ОАЭ. В российском контексте лидирующие позиции занимают индустриально развитые регионы: Ханты-Мансийский автономный округ, Тюменская область, Республика Саха (Якутия), Кемеровская область и Красноярский край. При этом субъекты с высоким уровнем цифровизации и развитым сектором услуг (Москва, Санкт-Петербург) демонстрируют более низкие значения, аналогично ряду стран Европы.

Структура занятости оказывает заметное влияние на продолжительность рабочего времени. В государствах и регионах, где преобладают отрасли с высокой трудоёмкостью (промышленность, сельское хозяйство), уровень отработанных часов выше [4]. Это подтверждается как глобальным, так и региональным анализом.

Дополнительно необходимо отметить влияние цифровизации и распространения дистанционной занятости. В странах с высоким уровнем технологического развития наблюдается снижение продолжительности рабочего времени. В Российской Федерации этот эффект выражен преимущественно в крупнейших агломерациях, однако в большинстве субъектов он имеет ограниченное значение.

Темпы восстановления отработанного времени после 2020 года также различаются. На международной арене страны с высоким уровнем дохода и гибкой экономикой быстрее адаптировались к новым условиям. В России восстановление произошло относительно равномерно, с наибольшей активностью в регионах, ориентированных на промышленность и добывающий сектор [1].

Таким образом, несмотря на постепенное восстановление после глобального кризиса 2020 года, структура трудовой активности сохраняет высокую степень неравномерности. Наименее защищённые сегменты рабочей силы, как правило, демонстрируют более продолжительное рабочее время. С другой стороны, развитые страны обеспечивают более сбалансированные условия труда, фокусируясь не только на занятости, но и на её качестве. Полученные выводы подчеркивают необходимость дифференцированного подхода к реформированию трудового законодательства и совершенствованию механизмов регулирования занятости с учётом региональной и социально-экономической специфики.

Динамика показателей отработанных часов демонстрирует общероссийскую тенденцию к восстановлению после падения в 2020 году. Однако темпы и амплитуда восстановления различаются в зависимости от отраслевой структуры, доли удалённой занятости, экономической активности и демографических факторов. Урал и Сибирь фиксируют наиболее высокие показатели нагрузки, тогда как Москва, Санкт-Петербург и ряд субъектов СЗФО – наиболее низкие. Это подчеркивает региональную специфику занятости.

Однако для комплексной оценки влияния условий труда на занятость необходимо учитывать не только количественные характеристики трудового участия, но и качественные параметры вознаграждения за труд, важнейшим из которых выступает заработная плата. Заработная плата представляет собой не только основной источник дохода для большинства экономически активного населения, но и функциональный инструмент, регулирующий мотивацию к участию в труде, миграционное поведение, уровень социальной защищённости и профессиональную мобильность. Существенное влияние на формирование заработной платы оказывают такие факторы, как продолжительность рабочего времени, отраслевые особенности, институциональные нормы (включая регулирование МРОТ и сверхурочной работы), а также социально-экономическая конъюнктура в регионе или стране. В этой связи возникает необходимость не только фиксировать текущее значение заработной платы, но и разрабатывать устойчивые модели её оценки и прогнозирования [2].

Работа Н.В. Шкляевой «Прогнозирование заработной платы с помощью нейросетевых методов» является примером применения современных методов интеллектуального анализа данных на основе искусственных нейронных сетей. Основной объект исследования – объявления о вакансиях, размещённые в интернете, в частности, на платформе HeadHunter. Основная цель – построение модели, позволяющей на основе набора требуемых навыков прогнозировать диапазон заработной платы специалиста в сфере программирования в Новосибирской области. Было обработано 1334 вакансии, полученные через API HeadHunter. Все объявления прошли процедуру фильтрации и стандартизации. В качестве критерия точности модели использовалась среднеквадратичная ошибка, которая на тестовой выборке составила всего 0,008. Анализ показал, что наибольшее влияние на размер зарплаты оказывают следующие компетенции: знание нескольких языков программирования; опыт коммерческой разработки; общий

профессиональный стаж. Слабое влияние наблюдалось у компетенций, таких как опыт в командной разработке и знание реляционных СУБД. Работа демонстрирует потенциал интеллектуальных моделей прогнозирования, особенно при наличии больших массивов неструктурированных данных [7]. Однако нейросети не позволяют явно интерпретировать причинно-следственные связи, а также страдают от недостаточной обобщаемости вне области обучающей выборки. Несмотря на это, структура модели базируется на временных зависимостях и трендах, даже если они представлены через скрытые параметры. Прогноз заработной платы на основе требований рынка труда требует учёта временной динамики, что делает методы временных рядов релевантными и в этом контексте – как на уровне входных признаков (например, динамика востребованности навыков), так и на уровне выходного ряда.

Рассмотрим далее эконометрический подход на основе двухфакторной регрессии (Обухова К.Д., Иванова В.А., Концевая Н.В.). Исследование выполнено в традиционной парадигме корреляционно-регрессионного анализа. В центре внимания – зависимости среднемесячной заработной платы населения России от ключевых макроэкономических индикаторов: среднемесячного прожиточного минимума и ВВП в текущих ценах. На основе модели были рассчитаны прогнозы заработной платы на 2014-2015 гг. с заданным уровнем значимости $\alpha = 0,1$ и определены доверительные интервалы. Авторы обоснованно указывают, что точность прогноза зависит от корректности оценок макроэкономических переменных. При этом модель не требует больших массивов данных и характеризуется прозрачностью [5]. Однако в работе не применяются методы анализа временных рядов как таковые, хотя временная структура данных очевидна. Ретроспективные ряды по зарплате, ВВП и прожиточному минимуму могли бы быть дополнительно проанализированы с применением ARIMA, экспоненциального сглаживания, моделей тренда и сезонности, что позволило бы улучшить прогноз. Отсутствие прямой работы с временными рядами ограничивает гибкость модели. В условиях нестабильности и кризисных явлений линейная регрессия может давать переупрощённые или ошибочные оценки, особенно при наличии лагов, сезонности или структурных сдвигов.

Васина В.Д., Даниловских Т.Е. проанализировали динамику заработной платы в условиях экономического кризиса. Авторы сосредотачиваются на факторах, влияющих на изменение заработной платы в условиях кризиса, включая: индекс потребительских цен; минимальный размер оплаты труда (МРОТ); производительность труда; меры государственной поддержки; структура ВВП по источникам доходов. Используются официальные статистические данные Росстата за 2018-2022 гг., проводится сопоставление реальной и номинальной заработной платы, анализируется отклонение динамики зарплаты от роста инфляции и производительности труда. Анализ основан на временных рядах экономических показателей. Авторы фиксируют расхождение между ростом номинальной и реальной зарплаты, обусловленное опережающим ростом инфляции. Визуализируются ряды по индексу заработной платы, МРОТ, ВВП и другим метрикам [3]. Однако, несмотря на временной характер данных, не применяются формализованные методы анализа временных рядов (например, автокорреляция, сезонность, прогнозирование на основе моделей Box-Jenkins или ETS).

Анализ рассмотренных научных публикаций позволяет сделать вывод о том, что временная динамика играет фундаментальную роль в анализе и прогнозировании заработной платы. Независимо от используемого уровня (микро- или макроэкономика) и методологии (регрессия, нейросети, аналитика), временной аспект отражает не только текущие тенденции, но и задаёт основу для предсказательной модели.

Методы временных рядов, включая ARIMA, экспоненциальное сглаживание, модели сезонности и тренда, позволяют: учитывать временные лаги; выделять циклы и кризисные отклонения; корректировать прогноз с учётом автокорреляции; адаптировать модель к изменяющимся условиям.

Следовательно, применение методов анализа временных рядов представляется эффективным и обоснованным инструментом для оценки и прогнозирования динамики заработной платы. Это обеспечит устойчивость и обоснованность прогнозов, их применимость в стратегическом планировании и социальной политике, а также повысит точность персонализированных рекомендаций в HR-аналитике и экономическом моделировании.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сформулировать комплекс мер для повышения занятости в регионах России, основанных на улучшении условий труда и совершенствовании прогнозирования:

1. Регулирование рабочего времени, нацеленное на внедрение гибких графиков работы, особенно в отраслях с высокой трудоёмкостью (промышленность, сельское хозяйство), с учётом региональной специфики. Для индустриальных регионов (Урал, Сибирь) важно снизить переработки, а для столичных агломераций (Москва, Санкт-Петербург) – расширить возможности удалённой занятости.

2. Увязка зарплат с производительностью труда и инфляцией, особенно в депрессивных регионах. Для мотивации трудовой мобильности введение субсидий работодателям, а также индексация МРОТ с учётом региональной дифференциации.

3. Разработка региональных моделей прогноза занятости и зарплат на основе ARIMA или нейросетей позволит учитывать трендовые и сезонные составляющие, корректировать политическое регулирование при кризисных ситуациях.

Литература

1. Аборкина, Е.О. Анализ перспектив изменения продолжительности рабочей недели / Е.О. Аборкина – Текст : электронный // В центре экономики. – 2022. – №3. – С. 105-110. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-perspektiv-izmeneniya-prodolzhitelnosti-rabochey-nedeli.

2. Бурда, А.Г. Анализ данных о сезонности заработной платы в России и Краснодарском крае / А.Г. Бурда, В.И. Полусмак – Текст : электронный // Фундаментальные исследования. – 2020. – №2. – С. 15-21. – Режим доступа: https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42678.

3. Васина, В.Д. Тенденции изменения заработной платы в условиях экономического кризиса / В.Д. Васина, Т.Е. Даниловских – Текст : электронный // Фундаментальные исследования. – 2023. – № 7. – С. 72-77; – Режим доступа: https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=43484.

4. Зайкова, И.А. Динамика продолжительности рабочего времени в Российской Федерации / И.А. Зайкова – Текст : электронный // Инновации и инвестиции. – 2020. – №6. – С. 272-276. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-prodolzhitelnosti-rabochego-vremeni-v-rossiyskoy-federatsii.

5. Обухова, К.Д. Анализ и прогнозирование среднемесячной заработной платы Российской Федерации на базе двухфакторной регрессии / К.Д. Обухова, В.А, Иванова, Н.В. Концевая – Текст : электронный // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 4-1. – С.172-175. – Режим доступа: https://eduherald.ru/ru/article/view?id=12689.

6. Старокожева, В. П. Анализ продолжительности рабочего времени в странах мира / В.П. Старокожева, А.В. Агарычева, В.А. Сковпень – Текст : электронный // Экономика труда. – 2024. – Т. 11, № 6. – С. 749-770. – Режим доступа: https://1economic.ru/lib/121187.

7. Шкляева, Н.В. Прогнозирование заработной платы с помощью нейросетевых методов / Н.В. Шкляева – Текст : электронный // Материалы Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество» ((IMS-2021), Санкт-Петербург, 23 – 26 июня 2021 г.). – СПб: Университет ИТМО. – 2021. – С. 19-22 – Режим доступа: https://ojs.itmo.ru/index.php/IMS/article/view/1155/1011.

8. Единое хранилище данных / официальный сайт. URL: https://ehd.moscow/ (дата обращения: 10.06.2025).

9. ILOSTAT: Statistics on working time / International Labour Organization. – Текст : электронный // Информационный ресурс. – 2021. – Режим доступа: https://rshiny.ilo.org/dataexplorer88/?lang=en&segment=indicator&id=HOW_TEMP_SEX_AGE_ECO_NB_Q (дата обращения 10.06.2025)

The impact of working conditions on the level of employment in the countries of the world and regions of the Russian Federation

Gavrilenko Yu.E.

Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to the analysis of the influence of working conditions on the level of employment in the regions of the Russian Federation. The main focus is on two key aspects: the length of working hours and the level of wages. It has been demonstrated that the reduction of working hours caused by the crises and the COVID-19 pandemic has led to significant employment losses and changes in the structure of labor activity in a number of subjects of the Russian Federation. The differences in the scale of recovery of lost working hours between regions are considered and the factors influencing the pace of this process are determined. A separate section of the article is devoted to the analysis of regional wage differentiation and its impact on employment, including the mechanisms of influence on the supply and demand for labor. The necessity of taking these factors into account in the development of predictive models aimed at improving the accuracy of employment assessment and management is shown. The results of the study can be used in shaping regional employment policy, as well as in strategic planning of labor resources.

Keywords**:** employment, working conditions, working hours, wages, regions of the Russian Federation, pandemic, forecasting.

References

1. Aborkina, E.O. Analysis of the prospects for changing the length of the working week / E.O. Aborkina – Text: electronic // At the center of the economy. - 2022. - No. 3. - P. 105-110. - Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-perspektiv-izmeneniya-prodolzhitelnosti-rabochey-nedeli.

2. Burda, A.G. Analysis of data on the seasonality of wages in Russia and the Krasnodar Territory / A.G. Burda, V.I. Polusmak – Text: electronic // Fundamental research. - 2020. - No. 2. - P. 15-21. - Access mode: https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=42678.
3. Vasina, V.D. Trends in Wage Changes in the Context of the Economic Crisis / V.D. Vasina, T.E. Danilovskikh – Text: electronic // Fundamental Research. - 2023. - No. 7. - P. 72-77; - Access mode: https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=43484.
4. Zaykova, I.A. Dynamics of Working Hours in the Russian Federation / I.A. Zaykova – Text: electronic // Innovations and Investments. - 2020. - No. 6. - P. 272-276. - Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-prodolzhitelnosti-rabochego-vremeni-v-rossiyskoy-federatsii.
5. Obukhova, K.D. Analysis and forecasting of the average monthly wage of the Russian Federation based on two-factor regression / K.D. Obukhova, V.A. Ivanova, N.V. Kontsevaya – Text: electronic // International student scientific bulletin. - 2015. - No. 4-1. - P.172-175. - Access mode: https://eduherald.ru/ru/article/view?id=12689.
6. Starokozheva, V.P. Analysis of working hours in countries of the world / V.P. Starokozheva, A.V. Agarycheva, V.A. Skovpen' – Text: electronic // Labor Economics. - 2024. - Vol. 11, No. 6. - P.749-770. - Access mode: https://1economic.ru/lib/121187.
7. Shklyaeva, N.V. Forecasting wages using neural network methods / N.V. Shklyaeva - Text: electronic // Proceedings of the International United Scientific Conference "Internet and Modern Society" ((IMS-2021), St. Petersburg, June 23 - 26, 2021). - SPb: ITMO University. - 2021. - P. 19-22 - Access mode: https://ojs.itmo.ru/index.php/IMS/article/view/1155/1011.
8. Unified data warehouse / official website. URL: https://ehd.moscow/ (date of access: 10.06.2025).
9. ILOSTAT: Statistics on working time / International Labour Organization. - Text: electronic // Information resource. – 2021. – Access mode: https://rshiny.ilo.org/dataexplorer88/?lang=en&segment=indicator&id=HOW_TEMP_SEX_AGE_ECO_NB_Q (date of access 10.06.2025)

Эволюция технологий и инструментария цифрового маркетинга

Ганич Кристина Владимировна
аспирант кафедры маркетинга и торгового дела, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила-Туган Барановского, kristinaganitch@yandex.com

В статье представлен концептуальный подход к периодизации эволюции технологий и инструментария маркетинга в контексте трансформации маркетинговых концепций и развития общества. Изучены базовые факторы, которые повлияли на трансформацию традиционного рынка и концептуализацию маркетинга. Исследована эволюция экономической мысли в сфере маркетинга, выделены особенности развития маркетинга в отечественном пространстве. Проведен сравнительный анализ ключевых трендов, характерных эволюции цифрового маркетинга в России в течение последних десяти лет в разрезе технологий, каналов и инструментов. Выделены тенденции направлений развития технологий и инструментов цифрового маркетинга.
Ключевые слова: виртуальный рынок, маркетинговая концепция, эволюция, интернет-торговля, интернет-маркетинг, цифровой маркетинг, цифровые каналы

Современный мир информационного общества и эпохи цифровой трансформации всех сфер жизнедеятельности человека в условиях стремительных изменений и неопределенности, высокой скорости глобализации, интеграции и технологического прогресса непрерывно требует от субъектов хозяйствования кардинального переосмысления и внедрения концептуально новых и гибких способов, инструментов, каналов и подходов к маркетинговой стратегии успешного развития и управления конкурентоспособным бизнесом любого вида деятельности на виртуальном рынке товаров и услуг.

Соответственно, одновременно с цифровой эволюцией социально–экономических и управленческих концепций ведения бизнеса претерпевает значительную трансформацию теоретико–методологическая основа маркетинга.

Воздействие цифровизации и виртуализации методов, технологий и инструментария традиционного маркетинга стало детерминантом развития виртуальных рынков как цифровой площади реализации всех этапов и процессов современных маркетинговых стратегий. В свою очередь, глобализация, цифровая революция и конкурентные условия на виртуальном рынке обеспечивают непрерывную эволюцию технологий и инструментов цифрового маркетинга.

Эволюция технологий и инструментария цифрового маркетинга является важным непрерывным процессом, который постоянно развивается под воздействием множества внешних и внутренних факторов цифровой экосистемы и виртуального рынка.

В научном исследовании Ю.К. Яковлевой и А.А. Поповой были отмечены следующие базовые факторы, которые повлияли на трансформацию традиционного рынка и концептуализацию маркетинга, а именно: научно–технологический прогресс и формирование «новой цифровой реальности»; глобализация (формирование виртуального пространства, а для маркетинга –«многоканального медиапространства», «новой маркетинговой реальности» и глобальной цифровой бизнес–среды, где эволюционируют инструменты цифрового маркетинга); регионализация («регионально-национальная дифференциация экономического пространства)», специфика рыночной конъюнктуры, формирование региональных рынков, а также развитие социальной ответственности бизнеса («концепции социально-этического маркетинга, экомаркетинга, культурно-релевантного маркетинга) [1, с. 241].

По нашему мнению, к приведенным выше факторам эволюции инструментария цифрового маркетинга следует отнести все возможные факторы бизнес–среды (социально–экономические, финансовые, институциональные, демографические, социо–культурные, научно–технологические и другие). Например, специфика внешней и внутренней рыночной среды государства, региона, района и т.д., их экономическое, институциональное, инновационное состояние развития в совокупности с уровнем развития отрасли, уровнем качества жизни потребителей, прямолинейно влияют на развитие маркетинговых подходов и инструментов.

Мнение автора совпадает с мнением И. И. Скоробогатых, которая отметила, что эволюция маркетинга происходит с учетом всех процессов социально – экономического развития, а именно: «глобализация и интернационализация рынков; увеличение темпа жизни и появление новых потребностей индивидов, связанных с развитием информационных технологий и способов передачи информации и знаний; развитие традиционных и современных форм образования» [2, с. 101].

Отсюда следует предположение о том, что многообразие факторов социально–экономической, рыночно–конкурентной, информационно–цифровой бизнес–среды обусловило разностороннюю эволюцию концепций традиционного маркетинга и трансформацию в современный цифровой маркетинг на виртуальном рынке товаров и услуг, который обеспечивается за счет непрерывного и стремительного развития инструментария цифрового маркетинга.

Вместе с тем, в результате проведения критического анализа научных публикаций, связанных с исследованием развития маркетинга и его технологий и инструментария, автором было выявлено расхождение во мнениях на счет периодизации эволюции маркетинговых концепций и отсутствие единого подхода к этапам эволюции маркетинга и его инструментария.

Так, Б. А. Соловьев предлагает эволюцию маркетинга разделять на этапы согласно функциям маркетинга: функциональный маркетинг (1900 – 1950), маркетинг–менеджмент (1950–1990), маркетинг отношений (1990

– начало XXI века) [2, с. 109]. Однако, данная периодизация охватывает достаточно большие временные интервалы и акцентирует внимание именно на основных функциях традиционного маркетинга, не раскрывает влияние развития информационно–коммуникационных технологий и глобализации.

Согласно периодизации Р. Бартелса (труд «История маркетинговой мысли», 1976 г.) эволюцию маркетинговой мысли следует делить на следующие периоды: 1870 – 1910 – открытие маркетинга; 1910 – 1940 гг. – концептуализация маркетинга; интеграция; развитие теории и практики маркетинга; 1950 – 1960 гг. – периоды реконцептуализации маркетинга; 1960 – 1970 гг. – дифференцирование понимания маркетинга; 1970 – 1990 гг. – период социализации маркетинга; сер. 1990 – наше время – информационная эпоха маркетинга [2, с. 105].

Данный подход отражает этапы трансформации научной мысли и маркетинговых концепций, однако не освещает эволюцию маркетинговых инструментов под воздействием цифровизации.

Важно отметить периодизацию концепций маркетинга, которую осветили современные ученые и эксперты в сфере маркетинга Ф. Котлер, С. Айвен, К. Хермаван в своей работе «Маркетинг 5.0. Технологии следующего поколения» [3]. Согласно авторам, концептуально эволюция маркетинга, а также его технологий и инструментария, прошла пять этапов трансформации:

– маркетинг 1.0 – вектор на продукт маркетинга (ориентир на производство и выпуск продукции). По нашему мнению, период совпадает с периодами функционирования производственной концепции маркетинга (с 1600–х годов по начало 1800–х годов) в эпоху доиндустриального общества;

– маркетинг 2.0 – концепция, направленная на потребителя маркетинга (по нашему мнению, период характерен периодам в пределах сбытовой и традиционной концепций маркетинга, а именно: с 1800–х годов по 1960–е годы во времена индустриального общества;

– маркетинг 3.0 – человекоцентрированный или ценностно–ориентированный маркетинг (удовлетворение потребностей, включая эмоциональное и духовное удовлетворение). Предполагаем, что данному этапу Ф. Котлер и его соавторы отвели период традиционного, социально–этического и маркетинга отношений (взаимодействия), которые активно развивались в постиндустриальный период (1960-е – кон. 1990-х годов);

– маркетинг 4.0 (далее – М4.0) – концепция начала цифровизации маркетинга в эпоху зарождения информационного общества, а также разграничение «маркетинг в цифровом мире» и «цифровой маркетинг» (основанием концепции М4.0 стала концепция «Индустрия 4.0» (1990–е годы – первое десятилетие XXI века);

– маркетинг 5.0 (основа «Общество 5.0», с 2010 года – на сегодняшний день) – концепция «технологии для человечества», которыми являются: интеграция искусственного интеллекта (ИИ), который позволяет автоматизировать процессы и персонализировать взаимодействие с клиентами; технологии обработки естественного языка (NLP), обеспечивающих понимание и обработку человеческого языка в маркетинговых коммуникациях (например, чат-боты, анализ отзывов); сенсоры, собирающие данные о поведении потребителей и окружающей среде; робототехника, автоматизирующая выполнение различных задач, от доставки товаров до обслуживания клиентов; дополненная реальность (AR), позволяющей создавать интерактивные и иммерсивные маркетинговые кампании; виртуальная реальность (VR), создающая полностью погружающие опыты для клиентов; интернет вещей (IoT), обеспечивающий сбор большого количества данных о поведении потребителей и их предпочтениях через подключенные устройства; и, наконец, блокчейн, обеспечивающий прозрачность и безопасность транзакций, а также возможность создания уникальных и верифицируемых маркетинговых предложений. Взаимодействие всех этих технологий создаёт новый уровень индивидуализированного, эффективного и интерактивного маркетинга и выступает как противовесная сила «трем основным вызовам: разрыву поколений, поляризации общества по уровню обеспеченности и цифрового разрыва» [3, с. 26–28].

Данная концепция М.5 включает в себя совокупность пяти элементов: маркетинг, основанный на данных; гибкий маркетинг; предиктивный маркетинг; контекстуальный; дополненный маркетинг [3, с. 26–28].

Следует отметить, что хоть последние два этапа эволюции концепций маркетинга (М4.0 и М5.0) функционируют в XXI веке информационного общества, но их следует разделять, так как результаты исторического экскурса по этапам развития общества, экономической мысли и концепций маркетинга в контексте эволюции маркетингового инструментария показал, что до 2010 года под воздействием процессов глобализации, интеграции и цифровизации зарождались технологии и каналы цифрового маркетинга, а с 2010 года был отмечен ускоренный процесс цифровой и виртуальной трансформации всех сфер жизнедеятельности цивилизации, где пиком цифровизации и виртуализации стали 2019–2021 годы (в связи с пандемией COVID-19). Вместе с тем, концепция М5.0 может иметь начало в 2015 году, когда был обнародован десятый прогноз японского стратегического развития концепции «Общество 5.0», однако, с точки зрения ускоренного роста и развития инструментария цифрового маркетинга концепция М5.0 может иметь начало еще с 2010 года [4, 5].

Что касается Российской Федерации, то концепция М5.0 ярко выражено начала развиваться с 2017–2018 годов после визита японского министра в Россию и вступления в силу подписанного президентом указа «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Вместе с тем, Е.Ю. Суслова и Д.В. Минаева провели трудоемкий анализ методологических подходов к структуризации и классификации феноменов маркетинга и считают, что для более глубокого изучения эволюции инструментария цифрового маркетинга следует учитывать цифровизацию инструментов и концептуальных подходов традиционного маркетинга (общая теория маркетинга) и, непосредственно, специфику маркетинга сферы деятельности, которая также проходит цифровую трансформацию (теория информационного общества) [6].

Вышеизложенное обосновало результаты исторического экскурса по этапам развития экономической мысли и концепций непосредственно маркетинга в контексте эволюции маркетингового инструментария и способствовало формированию авторского видения, которое заключается в том, что эволюцию маркетинга и его технологий и инструментария следует подразделять на следующие этапы:

1. Протомаркетинг в древние времена и средневековье (VII в. до н.э. – XVI в.) – зарождение рыночных отношений в рамках концепции обмена, применение примитивных инструментов маркетинга.

2. Доиндустриальный маркетинг (XVII-XVIII вв.) – появление более сложных рыночных категорий, товарной концепции и маркетинговых инструментов (рекламные объявления в печатном виде в прессе, применение изображений, постеров, введение налога на рекламу, появление рекламных кампаний и т.д).

3. Индустриальный маркетинг (нач. XIX в. – первая половина XX в.) – основополагающий этап развития традиционного маркетинга и его концепций (товарно–производственной, сбытовой), а также расширение ассортимента маркетинговых инструментов (печатная, подвижная, наружная реклама, размещение рекламы в авиации и на транспорте, использование знаменитостей в рекламе, аудиореклама, реклама на телевидении в виде видеороликов, радиореклама, формирование научной мысли о маркетинге, первые конференции, публикации и отдельные журналы с маркетинговыми исследованиями, открытие международных ассоциаций и т.д.)

4. Постиндустриальный маркетинг (вторая половина XX в. – нач. XXI в.) – активное развитие традиционного и социально–этического маркетинга, а также зарождение онлайн-маркетинга, расширение спектра рекламных инструментов и стратегий, используемых в цифровой среде.

5. Информационный маркетинг (с 1990-х по 2010-е годы) – начало информатизации и цифровой трансформации инструментов традиционного маркетинга, которому характерно распространение персональных компьютеров и появление Интернета, возникли спамы, баннерная реклама на веб-сайтах, развитие социальных сетей и маркетплейсов и т.п.

6. Цифровой маркетинг на виртуальном рынке (2010-е – наше время) – становление цифрового маркетинга, электронной торговли, формирование цифровых платформ для ведения маркетинговой деятельности в виртуальной реальности (популяризация коммуникационного маркетинга, маркетинга в социальных сетях, таргетированной и ретаргетинговой рекламы, внедрение маркетинговых инструментов аналитики и применение машинного обучения в виде искусственного интеллекта (нейросети) и др).

В процессе исследования эволюции экономической мысли в сфере маркетинга автором были выделены особенности развития маркетинга в отечественном пространстве.

На основании исследования особенностей развития и становления маркетинга в России можно заключить, что сложный и кризисный путь, который прошло российское общество и государство, существенно повлиял на внедрение и эволюцию маркетинговых идей, что произошло значительно позже, чем в других странах. Тем не менее, благодаря государственной поддержке цифровой революции в экономике и маркетинговой сфере, в настоящее время в России не только применяются современные технологии цифрового маркетинга, но и разрабатываются конкурентоспособные отечественные инновационные технологии и инструменты.

Для более глубоко раскрытия сущности данного исследования автор считает необходимым провести сравнительный анализ ключевых трендов,

характерных эволюции цифрового маркетинга в России в течение последних десяти лет в разрезе технологий, каналов и инструментов.

Соответственно, результаты анализа показали, что эволюция цифрового маркетинга в России была определена следующими ключевыми трендами:

2015: Диалог с пользователями, адаптивный контент, развитие видеомаркетинга, точный анализ пользовательской активности, курирование контента. Инвестиции в цифровые каналы, CRM, PR, контекстную рекламу, соцсети, онлайн-видео, бренд-платформы, лидогенерацию, performance marketing, email-маркетинг.

2016: Индивидуальный подход, технологичные мобильные приложения (идентификация по лицу, голос, анализ изображений), VR/AR, автоматизированная журналистика. Онлайн-платформы, видеоконтент, игровая индустрия. Создание контента, адаптация под мобильные, аналитика.

2017: Индивидуальное общение с помощью виртуальных ассистентов, машинное обучение, IoT, голосовая/видеосвязь. Мобильный маркетинг, геолокация, UGC. Performance-стратегии, CRM, call-tracking, киберспорт.

2018: Автоматизация обработки информации (Power BI, Google Data Studio), голосовой поиск, контент, сгенерированный искусственный интеллект (далее – ИИ), развитие реальностей виртуальной/дополненной (VR/AR), развитие социальных сетей, мессенджеров. Персонализированная реклама, анализ рентабельности, e-commerce в мессенджерах.

2019: ИИ (автоматизация, аналитика), AR (рост продаж), CRM-системы (автоматизация, сегментация), сквозная аналитика. Социальные медиа (коммуникация), геомаркетинг. Взаимодействующий контент, онлайн-мероприятия, персонализированный email-маркетинг.

2020: Видеореклама (YouTube, Instagram, VK), голосовые ассистенты и автоматизация, AR (QR-коды, AR-игры). Омниканальный подход.

2021: Голосовой поиск, ИИ для анализа данных, семантический поиск, AR для интерактивности. Мультиканальный маркетинг, экосистема Яндекса. Собственные медиаплатформы, аудиореклама, диверсификация медиабаинга.

2022: ИИ для прогнозирования, семантический анализ, AR для демонстрации. Сближение с аудиторией, онлайн-трансляции, мессенджеры. Оптимизация инвестиций, инфлюенсеры, аудиореклама в подкастах.

2023: Интеграция ИИ для контента и оптимизации, AR/VR для уникальности, IoT для автоматизации. Реклама на платформах (Яндекс, геосервисы, Telegram), коммерция в соцсетях. Яндекс.ПромоСтраницы, нишевые блогеры, интерактивный контент.

2024: ИИ в рекламных агентствах, автоматизация, чат-боты. Маркетплейсы, Telegram. Омниканальность, видео-контент, инфлюенсер-маркетинг.

Согласно данным Digital Budget (рис. 4), в 2024 году зафиксированный объем российского рынка рекламы достиг отметки в 679 миллиардов рублей, продемонстрировав рост в 24%. Основными стимуляторами этого подъема стали финансовые учреждения и ритейлеры. Наблюдается увеличение консолидации рынка по сравнению с предыдущим годом. Следует отметить, что ключевую роль в этом процессе играет лидер рекламного рейтинга – компания «Сбер» [7].



Рис. 4. Рейтинг расходов на цифровой маркетинг в 2024 году (источник: [7])

Согласно данным графика на рис. 4, расходы на интернет–рекламу занимают первое место в бюджете компаний, а на втором – реклама по телевидению (на ТВ). С учетом того, что указанные расходы на интернет-рекламу формируются на основе анализа четырех типов трафика: медийной рекламы (баннеры, как прямые закупки, так и RTB), онлайн-видео (OLV), платной рекламы в социальных сетях и трафика, полученного через платные поисковые системы, то при оценке не учитываются такие направления, как маркетинг влияния, лидогенерация, связи с общественностью (PR), нестандартные проекты, реклама в Telegram, продвижение мобильных приложений и другие [7].

Прогнозы на 2025 год: ожидается, что в 2025 году развитие метавселенной и блокчейн-технологий значительно повлияет на цифровой маркетинг. Бренды будут создавать собственные виртуальные пространства и использовать криптовалюты для совершения покупок. К тому же, с развитием голосовых технологий, маркетологи будут все больше ориентироваться на оптимизацию контента для голосовых запросов и использование разговорных интерфейсов.

Предполагаемыми направлениями развития технологий и инструментов цифрового маркетинга к 2025–2026 годах являются следующие тенденции: активное применение искусственного интеллекта; интеграция омниканальности и микромоментов; преобладание видеомаркетинга и коротких видеороликов; повышение значимости контент-маркетинга; приоритет устойчивому развитию с акцентом на экологичность и социальную ответственность; маркетинг, ориентированный на ценность, а не на скидки; интеграция метавселенных и виртуальной реальности.

Важно отметить, что в России цифровое развитие было инициировано в 2017 году указом Владимира Путина, а её фактическое финансирование стартовало в 2019 году в рамках национального проекта «Цифровая экономика» [8].

Согласно одной из последних версий «Цифровой экономики», общий объем финансирования на период 2019-2025 гг. оценивался в 903 миллиарда рублей, из которых 769 миллиардов рублей должны были поступить из федерального бюджета, а 136 миллиардов рублей – из внебюджетных источников, это почти вдвое меньше первоначального плана, озвученного в 2019 году, который предусматривал выделение 1,62 триллиона рублей [9].

Нацпрограмма «Цифровая экономика» включала 10 федеральных проектов, среди которых: «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Цифровое государственное управление», «Искусственный интеллект» и другие.

Ответственным за реализацию нацпрограммы было Министерство цифрового развития, которое также курировало большинство федеральных проектов. Министерство экономического развития отвечало за проекты «Нормативное регулирование» и «Искусственный интеллект».

Кроме того, на смену указанному национальному проекту «Цифровая экономика» в 2025 году приходит «Экономика данных и цифровая трансформация государства», рассчитанного до 2030 года. На данный проект будет направлено финансирование приблизительно в 1 триллион рублей [9].

Ключевыми направлениями проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства» являются:

– совершенствование комплексов получения информации посредством использования высокоточных датчиков и квантовых сенсоров;

– оптимизация потоковой передачи информации в режиме реального времени для поддержки работоспособности роботизированных систем, автономного транспорта и интеллектуальных городских пространств;

– формирование российских комплексов хранения информации, включая облачные сервисы, дата-центры и вычислительные ресурсы, основанные на квантовых и фотонных решениях;

– гарантирование информационной безопасности посредством развития технологий квантовой связи и криптографии для противодействия традиционным и квантовым киберугрозам;

– формирование государственных стандартов и правил работы с информацией, в том числе для обеспечения защиты личных данных граждан;

– проектирование алгоритмов обработки и анализа информации на базе искусственного интеллекта с применением российского программного обеспечения и развитие отечественных платформ для коллективной разработки программного обеспечения [9].

Таким образом, освещенные тенденции показывают, что цифровой маркетинг в России продолжает развиваться в ответ на технологические инновации, изменения в поведении потребителей и экономические факторы.

Следовательно, опираясь на фундаментальные труды ученых и их вышеизложенные концептуальные подходы к классификации этапов эволюции маркетинга [10, 11], а также с учетом авторского видения структуризации и периодизации, которое является результатом проведенного исследования эволюции маркетингового инструментария во взаимосвязи с этапами развития общества, экономической мысли и концепций маркетинга, автором проведена систематизация знаний, результаты которой формализованы на рисунке 4.

Согласно авторской хронологической матрице, на каждом этапе эволюции технологий и инструментария маркетинга преобладала определенная концепция маркетинга, которая формировалась под воздействием множества факторов, которые были индикаторами ступени развития общества в соответствующий временной период.

Следовательно, на рисунке 4 отражен широкий ассортимент технологий и инструментария маркетинга, который расположен в хронологическом порядке развития общества (ось абсцисс). Кроме того, на рис. 4 отражены все концепции маркетинга (ось ординат), а также адаптированы концепции маркетинга по Филипу Котлеру (пересечение осей) в рамках соответствующего общества. В частности: М.0 – протомаркетинг, который зарождался в древние времена и до средневековья; М.1 – доиндустриальный маркетинг; М.2 – индустриальный маркетинг; М.3 – постиндустриальный маркетинг; М.4 – информационный маркетинг; М.5 – цифровой маркетинг на виртуальном рынке. Здесь следует отметить, что на данный момент активно развиваются технологии дополненной реальности, которые также являются частью процесса виртуализации.

Предложенная хронологическая матрица эволюции технологий и инструментария маркетинга в контексте трансформации маркетинговых концепций и развития общества является научно–обоснованным результатом собственных исследований и имеет ряд преимуществ:

– широкий временной охват позволяет учитывать основные особенности маркетинга и его инструментария на каждом этапе развития общества и проследить динамику последующего развития на основе логико–исторического и каузального подходов;

– оптимальная дифференциация этапов эволюции маркетинговых концепций позволяет наглядно проследить взаимосвязь развития технологий и инструментов маркетинга с историческими событиями эволюции общества;

– систематизация и последовательное отражение возникающих технологий и инструментов маркетинга в соответствующий временной отрезок в рамках определенной маркетинговой концепции позволяет прогнозировать следующие тенденции в данной области.

Подводя итоги проведенного исследования, следует отметить, что результаты исторического экскурса по этапам развития экономической мысли и концепций непосредственно маркетинга в контексте эволюции маркетингового инструментария с учетом критического анализа научных публикаций, связанных с исследованием развития маркетинга и его технологий и инструментария, а также анализ основных тенденции эволюции цифрового маркетинга в разрезе технологий, каналов и инструментов, всеобъемлюще научно обосновали предположение диссертанта о том, что многообразие факторов социально–экономической, рыночно–конкурентной, информационно–цифровой бизнес–среды обусловило разностороннюю эволюцию концепций традиционного маркетинга и трансформацию в современный цифровой маркетинг на виртуальном рынке товаров и услуг, который обеспечивается за счет непрерывного и стремительного развития инструментария цифрового маркетинга.

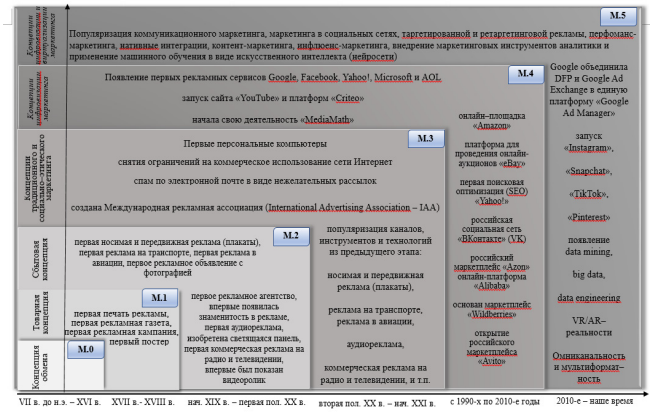


Рисунок 4. Хронологическая матрица эволюции технологий и инструментария маркетинга
в контексте трансформации маркетинговых концепций и развития общества (авторское видение на основе: [1; 2; 3])

Таким образом, результаты исследования эволюции технологий и инструментария цифрового маркетинга позволяют сформулировать выводы о том, что несмотря на то, что зачатки маркетинга можно обнаружить еще в древности, научное осмысление экономики и формирование маркетинговых концепций началось в XIX веке, в период индустриализации. Развитие маркетинговых инструментов на всех этапах было тесно связано с научно-техническим прогрессом и уровнем развития общества. Инструменты цифрового маркетинга начали активно развиваться с наступлением информационного общества, где с конца XX века до 2010 года преобладала цифровая трансформация технологий и инструментов традиционного маркетинга, а примерно с 2010-х годов наступил процесс ускоренной цифровизации и виртуализации всех сфер деятельности человечества, которые обусловили необходимость в переходе к цифровому маркетингу и развитию его технологий и инструментов, которые будут предоставлять конкурентные преимущества на виртуальном рынке.

Литература

1. Яковлева Ю.К., Попова А.А. Концептуальные трансформации современного маркетинга в условиях цифровой бизнес-среды и развитие виртуальных рынков // Вестник Института экономических исследований. 2023. №2 (30). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-transformatsii-sovremennogo-marketinga-v-usloviyah-tsifrovoy-biznes-sredy-i-razvitie-virtualnyh-rynkov (дата обращения: 22.12.2024).

2. Скоробогатых И.И. Эволюция маркетинга в мире и в России: к 25-летию кафедры маркетинга РЭУ им. Г. В. Плеханова // Вестник РЭА им. Г. В. Плеханова. 2014. №9 (75). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-marketinga-v-mire-i-v-rossii-k-25-letiyu-kafedry-marketinga-reu-im-g-v-plehanova (дата обращения: 17.02.2025).

3. Котлер Ф. Маркетинг 5.0. Технологии следующего поколения / Филип Котлер, Сетиаван Айвен, Картаджайа Хермаван; [перевод с английского А. Горман]. – Москва: Эксмо, 2023. – 272 с. – (Атланты маркетинга). URL: https://hobbypark.kg/upload/iblock/eb7/3okd16et5wj4dky6wz4d03o334s1ti1c.pdf (дата обращения: 18.01.2025).

4. Бессарабова, А. А. Анализ потребительского спроса, факторов и перспектив развития виртуальных рынков в Донецкой Народной Республике / А. А. Бессарабова, В. О. Бессарабов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2024. – Т. 14, № 6-1. – С. 77-85. – DOI 10.34670/AR.2024.19.82.010. – EDN ELIMLH.

5. Азарян, Е. М. Инновационный потенциал развития бизнес-среды на виртуальном рынке на этапе цифровизации / Е. М. Азарян, В. О. Бессарабов, О. В. Мелентьева // Экономический анализ: теория и практика. – 2024. – Т. 23, № 9(552). – С. 1687-1699. – DOI 10.24891/ea.23.9.1687. – EDN LYHRFD.

6. Суслов Е. Ю., Минаев Д. В. Систематизация феноменов маркетинга: концепция и пример реализации // Управленческое консультирование. 2021. №4 (148). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistematizatsiya-fenomenov-tsifrovizatsii-marketinga-kontseptsiya-i-primer-realizatsii (дата обращения: 11.09.2024).

7. Топ 30 рекламодателей по оценке AdIndex в 2024 году // Сетевое издание AdIndex.ru 2025. URL: https://adindex.ru/ratings/marketing/2025/331691/#331692 (дата обращения: 16.03.2025).

8. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» // официальный сайт Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. URL: https://digital.gov.ru/target/naczionalnaya-programma-czifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federaczii (дата обращения: 16.03.2025).

9. Шуклин Г. Что принесёт нам нацпроект Экономика данных: новые возможности или новые угрозы // Конференция CNews Большие данные 2024. Москва. URL: https://www.cnews.ru/book/Цифровая_трансформация_-_Экономика_данных_цифровая_трансформация_государства_-_Data_economy (дата обращения: 22.12.2024).

10. Бессарабова, А. А. Механизм реализации комплекса инновационного маркетинга как основа формирования имиджа предприятия / А. А. Бессарабова, Н. И. Морозова, А. А. Кривонос // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 11, № 11(152). – С. 37-44. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.11.11.005. – EDN PDJGXB.

11. Бессарабова, А. А. Особенности цифрового маркетинга на виртуальном рынке / А. А. Бессарабова, К. В. Ганич // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 9, № 10(151). – С. 169-179. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.09.018. – EDN OXWSHU.

Evolution of technologies and tools of digital marketing

Ganich K.V.
Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail-Tugan Baranovsky

The article presents a conceptual approach to the periodization of the evolution of technologies and marketing tools in the context of the transformation of marketing concepts and the development of society. The basic factors that influenced the transformation of the traditional market and the conceptualization of marketing are studied. The evolution of economic thought in the field of marketing is studied, the features of the development of marketing in the domestic space are highlighted. A comparative analysis of the key trends characteristic of the evolution of digital marketing in Russia over the past ten years in terms of technologies, channels and tools is carried out. Trends in the development of digital marketing technologies and tools are highlighted.

Keywords: virtual market, marketing concept, evolution, online trading, internet marketing, digital marketing, digital channels

References

1. Yakovleva Yu.K., Popova A.A. Conceptual transformations of modern marketing in the digital business environment and the development of virtual markets // Bulletin of the Institute of Economic Research. 2023. No. 2 (30). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-transformatsii-sovremennogo-marketinga-v-usloviyah-tsifrovoy-biznes-sredy-i-razvitie-virtualnyh-rynkov (accessed: 22.12.2024). 2. Skorobogatykh I.I. Evolution of marketing in the world and in Russia: on the 25th anniversary of the Marketing Department of the Plekhanov Russian University of Economics // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2014. No. 9 (75). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-marketinga-v-mire-i-v-rossii-k-25-letiyu-kafedry-marketinga-reu-im-g-v-plehanova (date of access: 17.02.2025).
3. Kotler F. Marketing 5.0. Next Generation Technologies / Philip Kotler, Setiawan Ivan, Kartajaya Hermawan; [translated from English by A. Gorman]. - Moscow: Eksmo, 2023. - 272 p. - (Atlantes of Marketing). URL: https://hobbypark.kg/upload/iblock/eb7/3okd16et5wj4dky6wz4d03o334s1ti1c.pdf (date of access: 18.01.2025).
4. Bessarabova, A. A. Analysis of consumer demand, factors and prospects for the development of virtual markets in the Donetsk People's Republic / A. A. Bessarabova, V. O. Bessarabov // Economy: yesterday, today, tomorrow. - 2024. - Vol. 14, No. 6-1. - P. 77-85. - DOI 10.34670 / AR.2024.19.82.010. - EDN ELIMLH. 5. Azaryan, E. M. Innovative potential for the development of the business environment in the virtual market at the stage of digitalization / E. M. Azaryan, V. O. Bessarabov, O. V. Melentyeva // Economic analysis: theory and practice. - 2024. - Vol. 23, No. 9 (552). - P. 1687-1699. – DOI 10.24891/ea.23.9.1687. – EDN LYHRFD.
6. Suslov E. Yu., Minaev D. V. Systematization of marketing phenomena: concept and example of implementation // Management consulting. 2021. No. 4 (148). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistematizatsiya-fenomenov-tsifrovizatsii-marketinga-kontseptsiya-i-primer-realizatsii (date of access: 11.09.2024).
7. Top 30 Advertisers According to AdIndex in 2024 // Online publication AdIndex.ru 2025. URL: https://adindex.ru/ratings/marketing/2025/331691/#331692 (date of access: 03/16/2025).
8. National Program "Digital Economy of the Russian Federation" // official website of the Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation. URL: https://digital.gov.ru/target/naczionalnaya-programma-czifrovaya-ekonomika-rossijskoj-federaczii (date of access: 03/16/2025).
9. Shuklin G. What will the national project Data Economy bring us: new opportunities or new threats // Conference CNews Big Data 2024. Moscow. URL: https://www.cnews.ru/book/Дисторговая_работая_продаю ... 11. Bessarabova, A. A. Features of digital marketing in the virtual market / A. A. Bessarabova, K. V. Ganich // Economy and management: problems, solutions. - 2024. - Vol. 9, No. 10 (151). - P. 169-179. - DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.10.09.018. - EDN OXWSHU.

Теоретико-методологические подходы к управлению IT-проектами

Гарсия Васкес Яннья Мария
аспирант кафедры управления цифровым предприятием Высшей школы управления Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, 1142230013@ rudn.ru

В статье подробно исследуются теоретико-методологические подходы к управлению IT-проектами. По мнению автора, данный процесс является крайне актуальным, так как выбор теоретико-методологических подходов к управлению IT-проектами считается одним из ключевых этапов, определяющих успешность реализации IT-проекта в дальнейшем. Автор, в первую очередь, выделяет основные критерии, которые следует учитывать при выборе теоретико-методологического подхода к управлению IT-проектами, отмечая при этом, что обозначенные критерии должны между собой органично функционировать. Далее автор проводит сравнительный анализ таких теоретико-методологических подходов к управлению IT-проектами, как затратный, доходный, рыночный и комбинированный. Посредством данного анализа в статье показано, как каждый подход вносит свой вклад в наилучшую форму управления IT-проектами. Достоинством исследования является выделение областей применения теоретико-методологических подходов к управлению IT-проектами, обоснования выбора определенного подхода в зависимости от типа, стадии развития IT-проекта и отрасли, в которой будет реализовываться IT-проект. В качестве вывода отмечается, что управление IT-проектами является многогранной и сложной задачей, в связи с чем целесообразно использовать комбинирование различных подходов с целью повышения успешности реализации IT-проектов.
Ключевые слова: управление IT-проектами, затратный подход, доходный подход, рыночный подход, комбинированный подход

Актуальность исследования теоретико-методологических подходов к управлению IT-проектами объясняется тем, что данная деятельность крайне важна для того, чтобы в дальнейшем наилучшим образом осуществлять выбор оптимального и конструктивного подхода к управлению конкретным IT-проектом.

Многие авторы в своих исследованиях отмечают, выбор теоретико-методологических подходов к управлению IT-проектами считается одним из ключевых этапов, определяющих успешность реализации IT-проекта в дальнейшем [1]. Из данного тезиса следует, что для эффективного управления IT-проектом крайне важно осуществить выбор такого подхода, который наилучшим образом соответствует целям проекта, особенностям компании и ее сотрудников, а также специфике отрасли, в которой будет реализован IT-проект.

Рассмотрим основные критерии, представленные на рис. 1, которые следует учитывать при выборе теоретико-методологического подхода к управлению IT-проектами.



Рис. 1. Основные критерии, представленные на рис. 1, которые следует учитывать при выборе теоретико-методологического подхода к управлению IT-проектами
Источник: составлено автором на основе [2].

Как мы видим из анализа рис. 1, успешная реализация IT-проекта зависит его содержания, стоимости, времени доведения до финала и, самое главное, качества полученных результатов. Но для того, чтобы данные составляющие между собой органично функционировали, необходимо осуществлять эффективное управление содержанием IT-проекта, его бюджетом, ресурсами, коммуникациями между исполнителями проекта, внутренними контрактами и поставками и т.д.

В настоящее время существует несколько основных теоретико-методологических подходов к управлению IT-проектами. Обозначим их по принципу обобщения, как:

1. Затратный;
2. Доходный;
3. Рыночный;
4. Комбинированный.

Важно понимать, что каждый из обозначенных подходов в группе имеет свою область применения, и их выбор зависит от типа, стадии развития IT-проекта, отрасли, в которой будет реализовываться IT-проект и т.д. Кроме того, в зависимости от типа IT-проекта (креативный, технологический, научный и т.д.) могут быть использованы дополнительные методы и подходы.

Затратный подход как говорит само название основывается на определении стоимости создания и реализации IT-проекта. В свою очередь, стоимость определяется как учет всех затрат, которые были понесены для осуществления IT-проекта. На практике данный подход чаще всего используют для уникальных IT-проектов, у которых ранее не было прямых аналогов на рынке.

Затратный подход наиболее применим в случаях, когда [3]:

- IT-проект имеет низкую рыночную ликвидность или не имеет аналогов на рынке (например, уникальные разработки, научные открытия и т.д).

• Молодые технологии и стартапы, где нет рыночных данных для определения стоимости, и все расходы по разработке технологий известны.

• Креативные объекты, такие как графический дизайн или программное обеспечение, которые требуют затрат на разработку, но при этом их рыночная стоимость может быть неопределенной.

Применение затратного подхода также оправдано, когда:

• IT-проект находится на ранних стадиях разработки, и его коммерческий потенциал не может быть точно определен.

• Сложные патенты, для которых трудно определить рыночную стоимость на основании существующих сделок.

Затратный подход выделяется тем, что он достаточно простой в применении, особенно когда IT-проект только был разработан или требует значительных инвестиций.

Затратный подход может быть крайне ограничен, когда IT-проект находится на ранней стадии разработки. В этом случае стоимость может не отражать реальный рыночный потенциал, поскольку IT-проект еще не имеет коммерческого применения и рыночной ценности. Например, инновационные стартапы, разрабатывающие прорывные технологии, могут столкнуться с ситуацией, когда затраты на их разработку не соответствуют потенциальным доходам от патента, которые могут возникнуть при успешной коммерциализации. Этот метод также не учитывает возможности для создания дополнительной стоимости в будущем, например, за счет патентных пулов, сотрудничества с промышленными партнерами или расширения на новые рынки.

Для того, чтобы компенсировать эти ограничения, нужно комбинировать вышеуказанные подходы, например, сочетать затратный подход с доходным, где затраты на разработку будут учитываться, но на основе прогноза доходов от потенциальной коммерциализации IT-проекта. Важно учитывать возможные рыночные сценарии и адаптировать оценку под реальные условия рынка.

Доходный подход основывается на прогнозировании будущих денежных потоков, которые можно получить от реализации IT-проекта. Оценка стоимости проводится путем дисконтирования будущих доходов, получаемых от реализации IT-проекта. Этот подход лучше отражает коммерческую ценность реализации IT-проекта, так как учитывает его доходный потенциал.

Доходный подход наиболее применим в случаях, когда [4]:

• IT-проект имеет высокую коммерческую привлекательность и уже приносит или может приносить доходы в будущем (например, технологические разработки или бренды, которые активно используются).

• Программное обеспечение, где можно точно предсказать будущие доходы от продаж или лицензионных соглашений.

• Технологические патенты, для которых существует ясная и устойчивая бизнес-модель, которая позволяет точно оценить будущие денежные потоки.

Одним из основных ограничений доходного подхода является высокая неопределенность в прогнозировании будущих доходов. Это особенно актуально для быстро развивающихся технологических областей, таких как искусственный интеллект, блокчейн и биотехнологии, где существуют высокие риски в связи с технологическими изменениями и быстрым изменением рынка. Например, даже если предполагается большой доход от IT-проекта на определенную технологию, этот доход может быть существенно уменьшен, если появятся более совершенные альтернативы или изменения в потребительских предпочтениях.

Технологические изменения могут существенно повлиять на будущие доходы, и доходный подход не всегда способен адекватно учитывать эти изменения. Например, технологические стартапы, которые делают ставки на инновационные, но нестабильные технологии, могут столкнуться с ситуацией, когда предполагаемые доходы не оправдываются реальными результатами.

Доходный подход также не всегда учитывает конкурентные риски. Например, если IT-проект уже имеет несколько конкурентов или аналогичных проектов на рынке, то прогнозируемые доходы могут быть существенно ниже.

К примеру, компания Apple использует доходный подход для оценки стоимости своих IT-проектов в части разработки технологий, таких как технологические решения для мобильных устройств и операционных систем.

Компания Microsoft использует доходный подход для оценки стоимости своих патентов и технологий. Патенты на программное обеспечение оцениваются через ожидаемые доходы от лицензирования и продажи технологий в будущем. Этот подход позволяет компаниям точно оценить их интеллектуальные активы и понимать их вклад в общую финансовую модель компании.

Доходный подход широко используется для оценки стартапов и IT-проектов малых инновационных компаний, когда, например, рыночный рыночный подход не может быть применен из-за отсутствия аналогов на рынке.

Google и Apple часто используют доходный подход для оценки патентов и технологий на ранних стадиях разработки. Ожидаемые доходы от будущих продаж и использования технологий могут значительно варьироваться, что требует использования моделей для корректной оценки стоимости этих активов.

Рыночный подход оценивает стоимость IT-проектов на основе ценовых данных с аналогичных сделок на рынке. Это может быть сделка по продаже, лицензионному соглашению или другие рыночные транзакции с похожими IT-проектами. Этот подход используется, когда есть доступ к реальным сделкам на рынке, что позволяет установить цену IT-проектов, исходя из существующих рыночных условий. Он особенно применим в следующих случаях [5]:

• Активы, для которых существует достаточно рыночной информации (например, для в таких отраслях, как IT или электроника).

• Наличие аналогов на рынке, что позволяет провести сравнение и анализ на основе аналогичных сделок или лицензионных соглашений.

• Новые версии программного обеспечения или мобильные приложения, для которых можно найти аналоги с учетом особенностей рынка.

Рыночный подход включает в себя модели бенчмаркинга, которые помогают найти и анализировать сделки с аналогичными активами и использовать эти данные для оценки стоимости IT-проектов. Это важно в условиях, когда IT-проекты могут иметь высокую ликвидность на рынке и уже была оценены в контексте рыночных условий. Рыночный подход помогает провести объективную оценку на основе реальных рыночных цен и сделок, что особенно важно в динамичных отраслях [6].

Рыночный подход часто сталкивается с проблемой отсутствия прозрачности на некоторых рынках, особенно в странах с развивающимися экономиками или в специализированных технологических областях, где информация о сделках может быть ограничена. Например, в области биотехнологий или фармацевтики могут отсутствовать публичные данные о сделках по лицензированию, что затрудняет поиск адекватных аналогов.

Даже на развитых рынках часто трудно найти точные аналоги, особенно если IT-проект является уникальным или имеет инновационную природу. Это особенно касается IT-проектов на прорывные технологии, которые не имеют прямых аналогов на рынке. Например, патенты для новых материалов или уникальных биофармацевтических препаратов может быть сложно найти объекты с похожими характеристиками и рыночной позицией.

Рыночная стоимость IT-проектов может меняться в зависимости от конъюнктуры рынка, спроса и предложения, и данный метод не всегда может учитывать такие динамичные изменения. Например, стоимость патента на инновационные технологии может резко возрасти в условиях роста спроса, но также снизиться при падении интереса к этой технологии.

В случае ограничений рыночного подхода можно использовать модель бенчмаркинга, чтобы не только искать аналоги, но и учитывать различия в рыночных условиях [7]. Например, для инновационных технологий можно использовать несколько сходных объектов с корректировками, учитывающими различия в технологиях, рынках и условиях лицензирования. При этом важно использовать данные о сделках и ценах на лицензирование, чтобы оценить динамику рынка и отразить все изменения.

Оценка патентов на технологии блокчейна, таких как у IBM, может быть выполнена с помощью рыночного метода, ориентируясь на текущие цены и сделки на рынке технологий, связанных с блокчейн-программным обеспечением.

Для того, чтобы наилучшим и более эффективным образом управлять IT-проектами часто используется комбинированный подход, который сочетает элементы разных подходов, которые мы уже рассмотрели.

Как правило, комбинированный подход включает в себя [8]:

• Затратный подход для оценки затрат на разработку IT-проекта (например, для определения всех издержек на разработку программного обеспечения, исследования и разработки нового технологического патента).

• Доходный подход для оценки коммерческого потенциала IT-проекта, учитывая возможные доходы от лицензионных соглашений или продаж.

К примеру, для оценки стоимости патента на биотехнологическую разработку можно использовать затратный подход для определения суммы

средств, потраченных на исследовательские работы и разработки, и доходный подход для оценки возможных доходов от продаж лицензий и будущих коммерческих продуктов. Это позволит более точно оценить стоимость патента, учитывая и затраты, и коммерческий потенциал.

Отметим, что каждый подход имеет свои слабые стороны. Например, затратный подход может не учитывать рыночную привлекательность IT-проекта, а доходный — не учитывать текущие затраты на разработку IT-проекта. Комбинированный подход в этом случае позволяет учесть как затраты, так и доходный потенциал, снижая риски ошибок. Таким образом, комбинированный подход дает более полное представление о стоимости и особенностях управления IT-проектом, позволяя рассмотреть ее с разных сторон.

Например, для креативных объектов, таких как дизайн или программное обеспечение, можно использовать более гибкие методы комбинирования затратного и доходного подходов, в то время как для технологических патентов можно использовать рыночный подход в сочетании с доходным.

Таким образом, на основе вышепроведенного анализа, можно сделать заключение, что рассмотренные нами теоретико-методологические подходы к управлению IT-проектами являются многогранными и тесно связаны с теоретическими подходами в области инноваций, интеллектуального капитала и экономических моделей, как ритм развития технологий и цифровизации в настоящее время крайне активен. Из анализа четырех видов теоретико-методологических подходов к управлению IT-проектами мы поняли, что применение этих подходов по отдельности или в комбинации на практике позволяет точно оценить потенциальную стоимость IT-проектов и выделить особенности их реализации и развития, что важно для эффективной коммерциализации и управления этими IT-проектами.

Управление IT-проектами, однозначно, является многогранной и сложной задачей, в связи с чем требуется использование различных подходов в зависимости от типа и стадии развития IT-проектов. Затратный подход хорошо применим для IT-проектов, которые находятся на ранних стадиях или не имеют аналогов на рынке. Доходный подход позволяет более точно оценить стоимость IT-проектов с высоким коммерческим потенциалом. Рыночный подход и модели бенчмаркинга применимы для IT-проектов с доступной рыночной информацией. Комбинированное использование этих подходов помогает снизить погрешности и повысить точность оценки успешности реализации IT-проектов, что особенно важно для крупных корпораций, занимающихся технологическими разработками на международном уровне.

Литература

1. Артамошкина А.А., Сычева С.М., Халимон Е.А. Методы и инструменты проектного управления, используемые в производственных организациях // Вестник Государственного университета управления. 2023. № 2. С. 5-12.

2. Кровяков П.М. Анализ и оценка ключевых методов управления IT-проектами // Инновации и инвестиции. 2023. № 2. С. 282-284.

3. Альмухаметов А.И., Дмитриев А.Г. Гибкие методологии управления проектами. Ученые записки Российской Академии предпринимательства. 2023. Т. 22, № 2. С. 11-17.

4. Нигматуллин Р.К., Дмитриев А.Г. Гибкие, классические и гибридные методологии управления проектами: преимущества и недостатки. Путеводитель предпринимателя. 2023. Т. 16, № 2. С. 70-78.

5. Славин Б.Б. Современные формы гибких систем управления организациями в России. Управленческие науки. 2022. Т. 12, № 4. С. 48-62.

6. Умеренков Д.И., Дмитриев А.Г. Критерии выбора гибкой методологии для IT-проекта. Вестник Академии. 2022. № 4. С. 71-80.

7. Чернобай А.В. Генезис проектных методологий: влияние философских парадигм на формирование подходов к управлению проектами // Вестник Государственного университета просвещения. Серия: Экономика. 2024. № 1. С. 18-33.

8. Иванова Д.В. Применение гибких методологий в управлении IT - проектами // Вестник науки. 2025. №1 (82). – С.78-89.

Theoretical and methodological approaches to managing IT projects

Garcia Vazquez Yanna Maria
RUDN University

The article provides a detailed analysis of the theoretical and methodological approaches to IT project management. According to the author, this process is highly relevant, as the selection of theoretical and methodological approaches to IT project management is considered one of the key stages that determine the success of an IT project. The author highlights the main criteria that should be considered when selecting a theoretical and methodological approach to IT project management, emphasizing that these criteria should be seamlessly integrated. The author then conducts a comparative analysis of such theoretical and methodological approaches to IT project management as cost-based, revenue-based, market-based, and combined. Through this analysis, the article shows how each approach contributes to the best form of IT project management. The study highlights the areas where theoretical and methodological approaches to IT project management can be applied, justifying the choice of a specific approach based on the type, stage of development, and industry of the IT project. The article concludes that IT project management is a multifaceted and complex task, and it is advisable to combine different approaches to enhance the success of IT projects.

Keywords: IT project management, cost-based approach, revenue-based approach, market-based approach, and combined approach

References

1. Artamoshkina A.A., Sycheva S.M., Khalimon E.A. Project management methods and tools used in manufacturing organizations // Bulletin of the State University of Management. 2023. No. 2. P. 5-12.

2. Krovyakov P.M. Analysis and evaluation of key methods of IT project management // Innovations and Investments. 2023. No. 2. P. 282-284.

3. Almukhametov A.I., Dmitriev A.G. Flexible project management methodologies. Scientific notes of the Russian Academy of Entrepreneurship. 2023. Vol. 22, No. 2. P. 11-17.

4. Nigmatullin R.K., Dmitriev A.G. Flexible, classical and hybrid project management methodologies: advantages and disadvantages. Entrepreneur's Guide. 2023. Vol. 16, No. 2. P. 70-78.

5. Slavin B.B. Modern forms of flexible management systems for organizations in Russia. Management Sciences. 2022. Vol. 12, No. 4. P. 48-62.

6. Umerenkov D.I., Dmitriev A.G. Criteria for choosing a flexible methodology for an IT project. Bulletin of the Academy. 2022. No. 4. P. 71-80.

7. Chernobay A.V. Genesis of project methodologies: the influence of philosophical paradigms on the formation of approaches to project management // Bulletin of the State University of Education. Series: Economics. 2024. No. 1. P. 18-33.

8. Ivanova D.V. Application of flexible methodologies in IT project management // Bulletin of science. 2025. No. 1 (82). – P.78-89.

Agile-управление в организациях: адаптация гибких стратегий к бизнес-процессам

Гельфонд Даниил Владиславович
к.э.н, Санкт-Петербургский Государственный Морской Технический Университет (СПБМГТУ), gelfondofficial@gmail.com

Иконникова Валерия Викторовна
студент, Санкт-Петербургский Государственный Морской Технический Университет (СПБМГТУ), valeriaikonnikova6@gmail.com

В условиях трансформации рыночной среды и ускорения темпов изменений в технологической и организационной сферах возрастает потребность в адаптивных подходах к управлению. Одним из таких подходов выступает Agile-менеджмент, основанный на принципах гибкости, итеративности и вовлечённости персонала. В статье проведён сравнительный анализ наиболее распространённых методологий Agile и выделены их концептуальные особенности. Рассмотрены практики применения гибких стратегий управления в корпоративной среде, проанализированы их преимущества и ограничения с позиции организационной эффективности. Цель исследования — обоснование целесообразности интеграции Agile-подходов в бизнес-стратегии современных компаний с учётом специфики внутренней и внешней среды. Показано, что успешная адаптация Agile требует не только изменения управленческих процедур, но и активного участия руководства в трансформации организационной культуры. Результаты исследования позволили систематизировать ключевые барьеры внедрения гибких моделей управления и определить условия, способствующие их эффективной институционализации в рамках бизнес-процессов.

Ключевые слова: адаптация к новым условиям, бизнес-процессы организаций, вовлеченность персонала, конкурентоспособность, Agile-управление

Введение

В условиях сложившейся на сегодняшний день экономической обстановки предприниматели вынуждены каждый день подстраиваться под возникающие изменения, чтобы не терять свою конкурентоспособность. Согласно общей классификации выделяют концепции жесткого и открытого менеджмента, отражающие разные подходы к организации методов выполнения работы [1]. Первая подразумевает осуществление управления посредством использования методов принуждения, в то время как смысл второй концепции заключается в выстраивании с персоналом общения, построенного на доверии и взаимном уважении, посредством цифр [2]. Поскольку современный рынок требует принятия быстрых решений открытый менеджмент выступает в более перспективной роли.

Для данной системы характерно применение гибких методологий или иначе Agile-управления, набирающего популярность благодаря своей способности быстро адаптироваться к меняющимся условиям. Agile-методологии, изначально создаваемые для решения IT-задач, теперь применяются в различных отраслях, доказывая свою эффективность посредством оптимизации бизнес-процессов [3].

Актуальность исследования обусловлена стремительными изменениями, происходящими на современных рынках и прогрессирующими технологиями, которые требуют от организаций готовности подстраиваться под быстро меняющиеся условия. Agile-управление ставит взаимодействие с сотрудниками на первый план, способствуя этим повышению производительности труда, развитию высококвалифицированной команды профессионалов и улучшению вопросов мотивации коллектива. Таким образом, изучение и внедрение Agile-методологий является актуальным для компаний, стремящихся к повышению своей эффективности и конкурентоспособности.

Цель исследования заключается в оценке целесообразности внедрения Agile-управления в бизнес-процессы организаций и в выявлении основных особенностей адаптации гибких методологий. В рамках исследования будут решены следующие задачи.

1 Анализ применения Agile-методологий в различных организациях и определение уровня принятия компаниями данного способа управления.

2 Выявление особенностей адаптации гибких стратегий к бизнес-процессам организаций.

3 Разработка рекомендаций по внедрению или совершенствованию использования Agile-управления.

Основное содержание исследования

В последние годы появилась тенденция внедрения Agile-методологий в осуществляемые организациями бизнес-процессы, что отводит данной концепции ведущую роль в управлении проектами. Современные исследования подтверждают важность адаптации гибких стратегий в управленческие процессы для достижения целей по повышению конкурентоспособности и производительности организаций [4, 5].

До популяризации гибких методологий основой для управления бизнес-процессами считались жесткие методы управления, характерными чертами которых являются высокий уровень контроля над подчиненными, централизация власти и явное выделение разницы между статусами руководителя и подчиненных [6]. Примерами жестких методологий являются водопадная модель управления (Waterfall) и метод критического пути (CPM), доказывающие свою эффективность в выполнении проектов с фиксированными требованиям [7]. Например, Waterfall-управление основным принципом определяет четкую последовательность этапов выполнения задач, необходимых для достижения цели, и первым этапом всегда выступает согласование плана [8]. При этом существуют исследования, которые подтверждают, что концепции жесткого менеджмента могут оказывать негативное влияние на производительность труда и эмоциональную приверженность организации [9].

Именно поэтому все больше внимания отводится Agile методологиям, которые в противовес жестким принципам управления способны изменять первоначальный план действий, подстраиваясь под требования своих клиентов [10]. К гибким методологиям относятся Scrum, Kanban, Lean, DevOps, Crystal, Extreme Programming (XP), Feature Driven Development (FDD), Agile Unified Process (AUP), в основе которых лежат четыре ценности, называющиеся Agile Manifesto [11, 12]:

1 Люди и взаимодействие важнее процессов и инструментов.

2 Работающий продукт важнее исчерпывающей документации.

3 Сотрудничество с заказчиком важнее согласования условий контракта.

4 Готовность к изменениям важнее следования первоначальному плану.

К примеру, методология Scrum ориентирована на работу в команде, повышение коммуникабельности сотрудников и усовершенствование командных взаимоотношений между членами проекта, что в перспективе на будущее позволит добиться повышения производительности. Важно отметить, что Scrum применяется при выполнении сложных проектов, в которых невозможно предсказать все дальнейшие действия, что снижает риски проекта и вовлекает клиентов в активное сотрудничество с командой на протяжении всего периода выполнения работы [13]. А метод управления Kanban подразумевает применение специальных карточек, в которых находит свое отражение состояние каждого этапа работы и характерным принципом для данной методологии является достижение максимально качественного результата за установленный срок [14].

Гибкие стратегии благодаря своей адаптивной и итеративной природе дают компаниям возможность быстро реагировать на меняющиеся цели, принимая решения высочайшего уровня и способствуя их непрерывному развитию. Проведенный в 2024 году опрос помог доказать эффективность Agile-управления. Статистика показала, что гибкие методологии в 1,5 успешнее других моделей управления, таких как водопадная или гибридная. Внедрение Agile проходит достаточно успешно, о чем говорят представленные опросом данные, в которых указывается, что 4 из 5 опрошенных респондентов утверждают, что их организация предпочитает данную методологию [15].

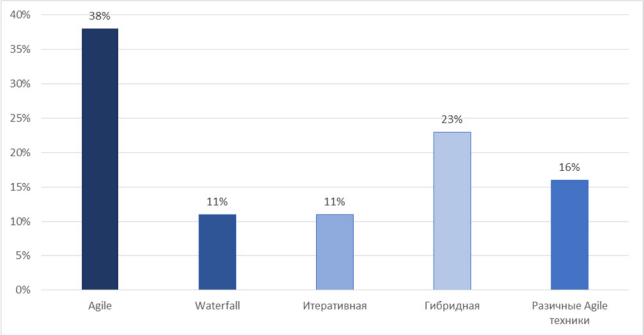


Рисунок 1. – Применяемые в организациях подходы к управлению проектами [15]

Внедрение гибких методологий в бизнес-процессы успешно справляется с поставленными задачами, способствуя разработке уникальных возможностей для адаптации к быстроменяющимся условиям рынка. В процессе работы над проектами Agile-управление способствует объединению всех лиц, имеющих к ним отношение, открывая перед ними широкий ряд преимуществ:

1 Agile-подход основан на поэтапной проверке промежуточных результатов и постоянной обратной связи внутри команды. Это позволяет своевременно выявлять и устранять ошибки, снижая вероятность накопления критических отклонений от цели.

2 Методология предполагает разумное сокращение формализованных процедур, в том числе объёма документации, что позволяет сотрудникам сосредоточиться на ключевых задачах и тем самым повысить качество выполнения проекта.

3 За счёт гибкости и возможности оперативной корректировки планов, Agile способствует адаптации к изменяющимся условиям и позволяет своевременно реагировать на возникающие сложности, не выходя за рамки установленного графика.

Преимущества, которыми обладает данная система управления, предоставляют организациям возможности повышения качества производимой продукции и увеличения вовлеченности персонала в общий процесс производства.

Несмотря на пользу, которую приносят гибкие стратегии, существует и ряд недостатков, обусловленных сложностью внедрения данной концепции, и к ним можно отнести:

1 Переход к Agile-моделям управления требует существенных затрат на обучение персонала, адаптацию регламентов и изменение устоявшихся структурных связей. Эти преобразования предполагают наличие у организации не только ресурсов, но и готовности к институциональной трансформации.

2 В условиях высокой степени неопределённости и постоянных изменений, характерных для Agile-среды, сотрудники, ориентированные на традиционные иерархические модели, могут испытывать трудности в адаптации. Это касается не только исполнителей, но и руководителей среднего звена.

3 Реализация гибких подходов предполагает активное участие всех членов проектной группы на каждом этапе работы. В крупномасштабных командах это условие зачастую трудно обеспечить, что может снижать эффективность внедрения методологии [16].

Таким образом, успешное внедрение Agile-методологий предполагает комплексный подход, включающий институциональную готовность к изменениям, наличие мотивации к организационному развитию и способность преодолевать структурные и поведенческие барьеры.

Успешные примеры интеграции Agile-подходов в бизнес-процессы зафиксированы не только в теоретических разработках, но и в практике корпоративного управления. Так, компания Bosch, осознав необходимость повышения инновационного потенциала, инициировала внедрение гибких методов управления через формирование так называемой «двойной организации» — сочетание традиционной модели с внедрением Agile-команд. Однако такая параллельная структура не привела к ожидаемым результатам. Лишь после перехода к системной трансформации, охватившей все уровни управления, включая высшее руководство, компания смогла наладить механизмы быстрой обратной связи, повысить адаптивность и изменить подход к решению возникающих проблем.

Другим примером является трансформация инвестиционной компании Vanguard, которая изначально внедрила методологию Scrum, а впоследствии — Kanban. Выбор последней был обусловлен необходимостью визуализации сквозных процессов, критически важных для финансовых организаций. Результатом применения Kanban-подхода стало повышение прозрачности операций, улучшение взаимодействия с клиентами и партнёрами, а также оптимизация издержек [17].

Таким образом, практические кейсы свидетельствуют о высокой адаптивности Agile-методологий к различным отраслям, подтверждая их универсальность и эффективность в условиях динамичной рыночной среды.

Материалы и методы исследования.

Для достижения поставленной цели был использован комплекс методов, направленных на анализ и обобщение существующего опыта внедрения гибких методологий в бизнес-практику. Методологическая основа исследования опирается на систематизацию научной литературы, сравнительный анализ и статистическую обработку данных.

На начальном этапе был проведён целенаправленный поиск актуальных публикаций, посвящённых вопросам применения Agile-подходов в управлении проектами. Отбор осуществлялся на основе заранее сформулированных ключевых слов и поисковых запросов, охватывающих как общие принципы гибкого управления, так и отраслевые кейсы. При формировании выборки учитывались научная квалификация авторов, академическая репутация источников, а также содержательная глубина представленных материалов.

Для аналитической обработки данных применялись методы сравнительного анализа — с целью выявления преимуществ и ограничений гибких методологий, — и систематического анализа, позволившего классифицировать основные подходы и практики их внедрения. Кроме того, в исследовании использовались инструменты статистического анализа, обеспечивающие количественную интерпретацию собранных данных и обоснование сделанных выводов.

Заключение

В условиях постоянно меняющейся рыночной среды предприятия сталкиваются с необходимостью оперативного реагирования на новые вызовы и адаптации бизнес-процессов. Внедрение гибких стратегий управления, основанных на принципах Agile, становится важным инструментом повышения конкурентоспособности и удовлетворения требований клиентов. В ходе исследования были выявлены ключевые особенности адаптации гибких методологий в корпоративной практике, среди которых выделяются следующие: развитие профессиональных компетенций сотрудников, укрепление сотрудничества с партнёрами и поставщиками, цифровизация внутренних процессов, трансформация корпоративной культуры, а также совершенствование навыков прогнозирования и принятия оперативных решений. Комплексное внимание к указанным аспектам способствует более эффективному внедрению Agile и обеспечивает переход от традиционных жёстких моделей управления к более адаптивным и устойчивым

бизнес-стратегиям. Результаты исследования обладают практической значимостью для организаций, планирующих осуществить цифровую трансформацию и повысить гибкость своих операционных процессов.

На основе проведённого анализа можно выделить ключевые проблемы, способные затруднить адаптацию Agile-методологий в организации. В первую очередь, недостаточный уровень вовлечённости руководящего состава в процесс внедрения гибких систем управления выступает серьёзным препятствием, поскольку именно руководство задаёт вектор изменений и формирует мотивацию персонала к принятию нововведений.

Не менее значимой проблемой является дефицит знаний и понимания принципов Agile, что ограничивает возможность полного использования преимуществ данной методологии и способствует формированию скептицизма по отношению к гибким подходам.

Кроме того, одним из основных барьеров выступает сопротивление изменениям на уровне организации, обусловленное нежеланием сотрудников выходить из привычной зоны комфорта и сталкиваться с неопределённостью новых условий.

Эффективным решением подобных вызовов является системное выявление и адресная проработка каждой из проблем с учётом специфики конкретной организации. В частности, организация дополнительных образовательных программ для повышения квалификации, построение доверительных взаимоотношений между руководством и коллективом, а также постепенное внедрение ключевых принципов Agile-управления способствуют снижению сопротивления и упрощают процесс адаптации.

Таким образом, исследование подтверждает, что внедрение гибких стратегий в бизнес-процессы является сложным, но необходимым условием успешного развития предприятий в современных рыночных условиях. Комплексный и осознанный подход к реализации Agile позволяет организациям значительно повысить свою конкурентоспособность и обеспечить устойчивое присутствие на рынке в долгосрочной перспективе.

Литература

1. Aisha Ahmad Ishaq, Auwal Kabir Abdullahi Relevance of System Theory to Open and Close Systems in Organisational Management // Bayero Business Review. Vol. 7. - 2023. - №1. - С. 145-163.
2. Шевцов В.В., Калитко С.А. Жесткий менеджмент и его актуальность управлении сельхозпредприятиями // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. – 2016
3. Локтионов Д.А., Масловский В.П. Критерии применения Agile-методологии для управления проектом // Journal of Creative Economy. - 2018. - №6. - С. 839-854.
4. Kamaljeet Kaur, Anuj Jajoo, Manisha Applying Agile Methodologies in Industry Projects: Benefits and Challenges // 2015 International Conference on Computing Communication Control and Automation. - Pune: IEEE, 2015
5. Sunil Kumar Suvvari The Impact of Agile on Customer Satisfaction and Business Value // Innovative Research Thoughts. - 2020. - №5. - С. 199-211.
6. Elia Pizzolitto, Ida Verna, Michelina Venditti Authoritarian leadership styles and performance: a systematic literature review and research agenda // Management Review Quarterly. - 2022. - №73. - С. 841-871.
7. Перфилов В.А., Асланов В.О., Дубцова Е.Ю. Анализ традиционных и гибких методологий управления проектами // Инженерный вестник Дона. - 2025. - №2
8. Джабраилов Ш. В. Сравнительный анализ методологий разработки ПО Agile и Waterfall // Молодой ученый. - 2020. - №52. - С. 12-15.
9. Schaubroeck, J. M., Shen, Y., & Chong, S. A dual-stage moderated mediation model linking authoritarian leadership to follower outcomes. // APA PsycArticles. - 2017. - С. 203-214.
10. Гершанок А.А. Переход к управлению на принципах agile: проблемы перспективы трансформации компаний. // Экономика и бизнес: теория и практика. - 2022. - №8. - С. 76-79.
11. Шандыгаева Ю.Д., Цымбал А.А. Условия и ограничения использования гибких методов управления проектами в ИТ-компаниях // Гибкие методологии и бережливое управление проектами. - 2021. - №10. - С. 23-30.
12. Чуланова О. Л., Глухова Т. В. Исследование реализации проектного управления с использованием методологии гибкого управления проектами на основе ценностей Agile // Вестник Евразийской науки. - 2019. - №4
13. Adrielle Cristina Sassa , Isabela Alves de Almeida , Tábata Nakagomi Fernandes Pereira , Milena Silva de Oliveira Scrum: A Systematic Literature Review // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. - 2023. - №4. - С. 173-181.
14. Никоненко Н. Д., Пентюх А. В. Метод kanban — метод управления проектами: применение в цифровой экономике и современные программные решения // Региональная и отраслевая экономика. - 2022. - С. 197-203.
15. Exploring the Latest Trends in Agile Statistics for 2024 // Radix URL: https://radixweb.com/blog/agile-statistics (дата обращения: 24.02.25).
16. Колесников А.М., Будагов А.С., Мухин К.Ю. Гибкое управление проектами agile: анализ ключевых положительных сторон, недостатков, требований, статистики реализации // Экономический вектор. - 2018. - №3. - С. 53-57.
17. 8 Examples of Successful Agile Companies // Businessmap Blog URL: https://businessmap.io/blog/agile-companies (дата обращения: 24.02.25).

Agile management in organizations: adapting agile strategies to business processes

Gelfond D.V., Ikonnikova V.V.

Saint-Petersburg Marine Technical University

In the context of transforming market environment and accelerating pace of changes in technological and organizational spheres, the need for adaptive approaches to management is growing. One of such approaches is Agile-management, based on the principles of flexibility, iterativity and staff involvement. The article provides a comparative analysis of the most common Agile methodologies and highlights their conceptual features. The practices of application of agile management strategies in the corporate environment are considered, their advantages and limitations from the position of organizational effectiveness are analyzed. The purpose of the study is to substantiate the feasibility of integrating Agile approaches into the business strategies of modern companies, taking into account the specifics of the internal and external environment. It is shown that successful adaptation of Agile requires not only changes in management procedures, but also active participation of management in the transformation of organizational culture. The results of the study allowed us to systematize the key barriers to the implementation of agile management models and identify the conditions that contribute to their effective institutionalization in business processes.

Keywords**:** adaptation to new conditions, Agile management, business processes of organizations, competitiveness, staff involvement

References

1. Aisha Ahmad Ishaq, Auwal Kabir Abdullahi Relevance of System Theory to Open and Close Systems in Organizational Management // Bayero Business Review. Vol. 7. - 2023. - No. 1. - P. 145-163.
2. Shevtsov V.V., Kalitko S.A. Tough management and its relevance to the management of agricultural enterprises // Economy and Management: Analysis of Trends and Development Prospects. - 2016
3. Loktionov D.A., Maslovsky V.P. Criteria for the application of Agile methodology for project management // Journal of Creative Economy. - 2018. - No. 6. - P. 839-854.
4. Kamaljeet Kaur, Anuj Jajoo, Manisha Applying Agile Methodologies in Industry Projects: Benefits and Challenges // 2015 International Conference on Computing Communication Control and Automation. - Pune: IEEE, 2015
5. Sunil Kumar Suvvari The Impact of Agile on Customer Satisfaction and Business Value // Innovative Research Thoughts. - 2020. - No. 5. - pp. 199-211.
6. Elia Pizzolitto, Ida Verna, Michelina Venditti Authoritarian leadership styles and performance: a systematic literature review and research agenda // Management Review Quarterly. - 2022. - No. 73. - pp. 841-871.
7. Perfilov V.A., Aslanov V.O., Dubtsova E.Yu. Analysis of Traditional and Flexible Project Management Methodologies // Engineering Bulletin of the Don. - 2025. - No. 2
8. Dzhabrailov Sh. V. Comparative Analysis of Agile and Waterfall Software Development Methodologies // Young Scientist. - 2020. - No. 52. - P. 12-15.
9. Schaubroeck, J. M., Shen, Y., & Chong, S. A dual-stage moderated mediation model linking authoritarian leadership to follower outcomes. // APA PsycArticles. - 2017. - P. 203-214.
10. Gershanok A. A. Transition to Agile Management: Problems and Prospects of Company Transformation. // Economy and Business: Theory and Practice. - 2022. - No. 8. - P. 76-79.
11. Shandygaeva Yu.D., Tsymbal A.A. Conditions and limitations of using flexible project management methods in IT companies // Flexible methodologies and lean project management. - 2021. - No. 10. - P. 23-30.
12. Chulanova O.L., Glukhova T.V. Study of the implementation of project management using the flexible project management methodology based on Agile values // Bulletin of Eurasian Science. - 2019. - No. 4
13. Adrielle Cristina Sassa , Isabela Alves de Almeida , Tábata Nakagomi Fernandes Pereira , Milena Silva de Oliveira Scrum: A Systematic Literature Review // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. - 2023. - No. 4. - P. 173-181.
14. Nikonenko N. D., Pentyukh A. V. Kanban method - a project management method: application in the digital economy and modern software solutions // Regional and industry economics. - 2022. - P. 197-203.
15. Exploring the Latest Trends in Agile Statistics for 2024 // Radix URL: https://radixweb.com/blog/agile-statistics (date of access: 02/24/25).
16. Kolesnikov A. M., Budagov A. S., Mukhin K. Yu. Flexible project management agile: analysis of key positive aspects, disadvantages, requirements, implementation statistics // Economic vector. - 2018. - No. 3. - P. 53-57.
17. 8 Examples of Successful Agile Companies // Businessmap Blog URL: https://businessmap.io/blog/agile-companies (accessed: 24.02.25).

Управление природоохранной деятельностью промышленного комплекса

Айрапетова Ануш Генриховна
доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами Санкт-Петербургский государственный экономический университет

Грега Василий Михайлович
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами Санкт-Петербургский государственный экономический университет

В статье представлены особенности управления природоохранной деятельностью в регионах и развитием промышленного сектора. Обозначены вопросы необходимости его экологизации в современных условиях. Определены проблемы промышленного сектора в области внедрения и организации природоохранных мероприятий, представлены особенности управления и оценки, а также группировки отраслей промышленности по степени токсичности их выбросов и сбросов.
Ключевые слова: природоохранная деятельность, промышленный комплекс, экологизация, коэффициент токсичности

В настоящее время развитие промышленного комплекса связано со снижением негативного воздействия, то есть с сокращением образования отходов производственного и непроизводственного типа, снижением объемов сброса сточных вод и выбросов в атмосферный воздух. Промышленные предприятия повсеместно загрязняют окружающую природную среду, что обусловлено не экологичными технологиями [2; 4].

Для повышения экологичности их деятельность предприятия стали устанавливать локальные очистные сооружения, сооружения по очистке воздуха и пылеуловители, но это в полной мере не решало проблему, так как полностью удалить негативное воздействие невозможно [6]. Динамика объемов выбросов загрязняющих веществ представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Динамика объемов сбросов сточных вод по Российской Федерации, млрд м3 в год

Из графика 1 видно, что объемы сброса по годам имеют отрицательную динамику. В первую очередь это связано с рациональным использованием водных ресурсов, внедрением оборотного водоснабжения и установкой локальных очистных сооружений в промышленных комплексах в регионах страны.

Влияние выбросов, сбросов, отходов, в первую очередь, оказывает негативное влияние на здоровье населения. В настоящее время производство не за интересовано в заботе об окружающей среде, поэтому государство установило достаточно жесткие нормы по сбросам, выбросам и отходам, что оценивается в денежном эквиваленте [10]. При этом пересмотр технологий и покупка природоохранного оборудования является существенными затратами для предприятий, но становится необходимостью в современной действительности [12]. Для поддержания экологического равновесия в регионе необходимо соблюдать сбалансированность показателей, что возможно только при постоянно контроле региональных органов власти. Динамика изменения выбросов в атмосферный воздух представлена на рисунке 2.

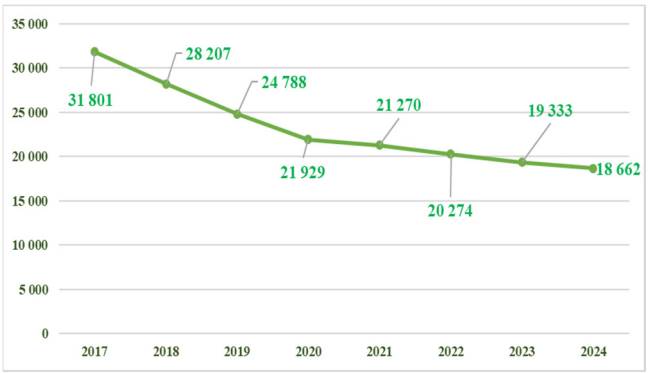


Рисунок 2. Динамика изменения объемов выбросов в атмосферный воздух, млрд м^3 в год

Многие ученые связывают возникновение глобальных экологических проблем именно с существенным вкладом промышленных комплексов урбанизированных городов. Например, появление смога в Великобритании

связывали с существенными объемами выбросов в атмосферный воздух промышленными предприятиями, находящимися в городской черте. Со временем в крупных городах промышленный сектор стали перемещать за город, разрабатываться санитарно-защитные зоны, способствующие рассеиванию выбросов и снижению их концентрации в современных условиях хозяйствования. Сейчас основным регулирующих эколого-экономическим инструментом является платность, которая отражается в плате за пользование природными ресурсами и платой за негативное воздействие на окружающую природную среду [11].

Отметим также, что в зависимости от технологии и от отрасли промышленность изменяется состав и свойства, а также влияние загрязняющих веществ и степень их экологической опасности.

Промышленное производство классифицируется на три вида [9]:

- отрасли, относящиеся к старым (металлургическая; железорудная; текстильная), эти отрасли развиваются замедленными темпами;

- отрасли нового типа (автомобилестроение; производства и моделирование пластмасс различных типов), темп роста отраслей этого типа значителен;

- отрасли новейшего типа (микроэлектроника; роботостроение; аэрокосмическое производство; биотехнологическая отрасль и др.), темпы роста в 3-4 раза превышают отрасли нового типа.

Разделение исторически породите технический прогресс, так как старые отрасли относятся к промышленной революции в 20 веке, новые отрасли появились вследствие научно-технического прогресса, а новейшие возникли в рамках научно-технической революции. Группы отраслей подразделяются по темпам роста, как мы видим, наблюдается существенное ускорение и рост производственных сил и производственных отношений. В последнее время преобладают новейшие отрасли, но при этом заметна роль отраслей старого типа, так как ряд технологий не сжили себя, при этом они продолжают оказывать существенное воздействие на окружающую природную среду.

Необходимо проводить оценку экологической опасности отраслей, что позволит выделить и определить техногенную нагрузку и рассчитать коэффициенты токсичности выбросов в атмосферный воздух, сбросы сточных вод, влияние отходов на окружающую природную среду.

Предложим авторскую методику оценки техногенного влияния, которая выражается в расчете коэффициентов токсичности выбросов:

$k_т = M_i / C_i$,

C_i - уровень предельных концентраций загрязняющего вещества в регионе, мг/л;

M_i – объем выбросов или сбросов загрязняющих веществ.

Данный расчет позволяет учитывать токсичность загрязняющих веществ, то есть позволяет ранжировать загрязняющие вещества по вкладу в техногенную нагрузку на регион, то есть определять экологически опасные предприятия, требующие экологизации.

При этом учитываются следующие факторы [1; 3]:

- разнообразие выбрасываемых веществ;

- объемы выбросов отдельных примесей;

- класс токсичности веществ и учет их предельно допустимых концентраций;

- масштабность и технологические процессы и их влияние на состояние окружающей среды региона;

- экологическая опасность загрязняющих веществ;

- концентрация и масштабируемость производства;

- неблагоприятные факторы, связанные с производственным процессом;

- другие факторы [5].

Представим усредненные результаты по оценке влияния промышленного комплекса на окружающую природную среду в Российской Федерации.

Таблица 1

Оценка негативного воздействия промышленного комплекса в Российской Федерации [7]

Наименование отрасли	Значение коэффициента токсичности	Оценка токсичности выбросов
Цветная металлургия	Больше 11,1	Специфически токсичные выбросы
Химическая и нефтехимическая промышленность	5,2 -10,5	Очень токсичные выбросы
Черная металлургия, древообрабатывающая промышленность, целлюлозно-бумажная промышленность	1,7 -5,1	Токсичные выбросы
Теплоэнергетика, Машиностроение, пищевая промышленность, металлообработка	1,05 – 1,4	Мало токсичные выбросы

Таким образом, определяются отрасли с наибольшим и наименьшим загрязнением и определяется степень их токсичности в сложившихся технологических условиях.

Таблица 2

Влияние промышленных предприятий на водные объекты [8]

Наименование отрасли промышленности	Значения коэффициента токсичности	Оценка токсичности сбросов
Микробиологическая, химическая и нефтехимическая промышленность	Более 5,2	Специфически токсичные сбросы
Цветная и черная металлургия	2,2 -5,1	Очень токсичные сбросы
Пищевая промышленность и теплоэнергетика	1,0 -1,9	Сбросы средней токсичности
Машиностроение, металлообработка и легкая промышленность	0,4-0,9	Менее токсичные сбросы

Таким образом, использование оценочных коэффициентов позволит ранжировать отрасли промышленности по степени их экологической опасности и позволит впоследствии внедрять экологичные технологии в промышленный сектор регионов Российской Федерации.

Использование данных подходов позволит комплексно изменить систему управления природоохранной деятельностью в регионах и повысить результативность и эффективность деятельности предприятий.

Литература

1. Крылов Д. А. Негативное воздействие микроэлементов, содержащихся в углях, в золошлаковых отвалах и в золе-уносе угольных ТЭС, на окружающую среду и здоровье людей / Москва: НИЦ «Курчатовский ин-т», 2012. - 34 с.

2. Костылева Н. В. Анализ методологических подходов к классификации техногенных объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду с целью определения простых, понятных, количественных, эффективных критериев: монография / Пермь: ФГБУ УралНИИ «Экология», 2012. - 115 с.

3. Russo M. V. Environmental management: readings and cases / Michael V. Russo. - 2nd ed. - Los Angeles [etc.]: SAGE, 2008. - 663 с.

4. Пахомова Н. В., Рихтер К., Эндрес А. Экологический менеджмент: практикум / СПб. и др.: Питер, 2004. - 348 с.

5. Задереев Е. С. Прикладной экологический менеджмент: принципы и подходы / Федер. агентство по образованию, Краснояр. гос. ун-т. – Красноярск: КрасГУ: Ин-т биофизики СО РАН, 2005. - 111 с.

6. Главинская Л. Т. Корпоративный экологический менеджмент: теория и методология: (на примере предприятий рыб. пром-сти) / С.-петерб. гос. ун-т. - СПб.: Изд-во С.-петерб. ун-та, 2004. - 178 с.

7. Мочалова Л. А. Экологический менеджмент как инструмент обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия / Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Урал. гос. гор. ун-т». - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008. - 455 с.

8. Сафронов Е. В., Дерягина С. Е. Экологический менеджмент на предприятии / Рос. акад. наук. Ур. отд-ние, Ин-т пром. экологии, Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург : УрО РАН, 2001. - 96 с.

9. Хаханина Т. И., Анискин Ю. П., Суханова Л. С. Экологический менеджмент: монография / Рос. Федерации, Моск. гос. ин-т электрон. техники (техн. ун-т). - Москва : МИЭТ, 2010. - 188 с.

10. Бабленкова И. И., Годин А. М., Харланова Л. А. Экологический менеджмент: монография / Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Всерос. гос. налоговая акад. М-ва финансов Рос. Федерации». - Москва : ВГНА Минфина России, 2010. - 99 с.

11. Фоменко А. П., Лобачева Г. К. Инновационный технологический и экологический менеджмент в металлургии / Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ). - Волгоград: Волгоградский государственный университет, 2020. - 447 с.

12. Дерягина С. Е., Астафьева О. В., Струкова М. Н., Струкова Л. В. Экологический менеджмент на предприятии / Урал. отд-ние, Ин-т пром. экологии, Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург : НИСО УрО РАН, 2007. - 117 с.

Management of environmental protection activities in the industrial complex

Ayrapetova A.G., Grega V.M.

St. Petersburg State University of Economics

The article presents the features of environmental management in the regions and the development of the industrial sector. The issues of the need for its greening in modern conditions are outlined. The problems of the industrial sector in the field of implementation and organization of environmental protection measures are identified, the features of

management and assessment, as well as groupings of industries according to the degree of toxicity of their emissions and discharges are presented.
Keywords: environmental protection, industrial complex, ecologization, toxicity coefficient

References

1. Krylov D. A. The negative impact of trace elements contained in coal, in ash and slag heaps and in the fly ash of coal-fired thermal power plants on the environment and human health / Moscow: SIC "Kurchatov Institute", 2012. - 34 p.
2. Kostyleva N. V. Analysis of methodological approaches to the classification of man-made objects that have a negative impact on the environment in order to determine simple, understandable, quantitative, effective criteria: monograph / Perm: FSBI UralNII «Ecology», 2012. - 115 p.
3. Russo M. V. Environmental management: readings and cases / Michael V. Russo. - 2nd ed. - Los Angeles [etc.]: SAGE, 2008. - 663 p.
4. Pakhomova N. V., Richter K., Andres A. Environmental management: a practical course / St. Petersburg. and others: St. Petersburg, 2004. - 348 p.
5. Zadereev E. S. Applied environmental management: principles and approaches / Feder. Agency for Education, Krasnodar State University. Krasnoyarsk: KrasGU: Institute of Biophysics SB RAS, 2005. - 111 p.
6. Glavinskaya L. T. Corporate environmental management: theory and methodology: (on the example of fish industry enterprises) / St. Petersburg State University, St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg University, 2004. - 178 p.
7. Mochalova L. A. Environmental management as a tool for ensuring sustainable development of an industrial enterprise / State Educational Institution. institution of higher Prof. education «Ural State University of Mountains». Yekaterinburg: UGGU Publishing House, 2008. - 455 p.
8. Safronov E. V., Deryagina S. E. Environmental management at the enterprise / Russian Academy of Sciences. Ur. department, In-t prom. Ecology, Ural State Technical University un-t - UPI. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2001. - 96 p.
9. Khakhanina T. I., Aniskin Yu. P., Sukhanova L. S. Environmental management: a monograph. Russian Federation, Moscow State Institute of Electronics. technicians (tech. university). Moscow : MIET Publ., 2010. - 188 p.
10. Bablenkova I. I., Godin A.M., Kharlanova L. A. Environmental management: a monograph / Federal State Educational Institution. institution of higher Prof. education «All-Russian State Tax Academy. The Ministry of Finance was growing. Federation». Moscow: VGNA of the Ministry of Finance of Russia, 2010. - 99 p.
11. Fomenko A. P., Lobacheva G. K. Innovative technological and environmental management in metallurgy / International Academy of Sciences of Ecology, Human Safety and Nature (MANEB). Volgograd: Volgograd State University, 2020. - 447 p.
12. Deryagina S.E., Astafieva O. V., Strukova M. N., Strukova L. V. Environmental management at the enterprise / Ural. otd-nie, In-t prom. Ecology, Ural State Technical University un-t - UPI. Yekaterinburg : NISO Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2007. - 117 p.

Анализ подходов и практик к оценке реализации концепции ESG в управлении отечественных компаний

Гусаров Николай Игоревич
аспирант, кафедра управления проектом, Государственный университет управления, nickcra9913@gmail.com

В статье рассматривается текущее состояние системы оценки экологических, социальных и управленческих факторов (ESG) в Российской Федерации. Анализируются нормативно-правовые акты, институциональная структура, методические подходы и практика внедрения ESG-принципов в корпоративное управление. Особое внимание уделяется проблемам и вызовам в сфере ESG, а также роли ведущих российских компаний в продвижении концепции устойчивого развития. Представлены таблицы с актуальными данными о методах оценки и реализуемых ESG-инициативах. Приведены прямые цитаты из специализированной литературы, отражающие научный взгляд на особенности адаптации ESG в национальном контексте.

Ключевые слова: устойчивое развитие, ESG, нефинансовая отчетность, корпоративное управление, экологические стандарты, социальная ответственность.

В настоящее время мировая экономика претерпевает значительные изменения, акцентируя внимание на устойчивом развитии. В рамках этой парадигмы особое значение придается оценке воздействия предпринимательской деятельности на окружающую среду, социальную сферу и качество корпоративного управления. Концепция ESG (Environmental, Social, Governance), зародившаяся в западной инвестиционной практике, постепенно распространяется и на развивающиеся рынки, включая Российскую Федерацию.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что внедрение ESG-критериев способствует не только укреплению репутации компании, но и снижению различных видов рисков, включая финансовые, операционные и правовые. Современная корпорация уже не может рассматриваться исключительно с точки зрения получения прибыли; она также несет ответственность за устойчивость экосистем и социальных структур, в которые интегрирована.

Как отмечают Манаева И.В., Растопчина Ю.Л. и Ковалева Е.Н. в своей статье, «На сегодняшний день интеграция ESG-принципов в стратегическое корпоративное управление является глобальной тенденцией, которая быстро распространяется как на развитых, так и на развивающихся рынках.» [1]. В условиях санкционного давления, экологических вызовов и социальных трансформаций становится необходимым анализ процесса адаптации российскими компаниями международных ESG-стандартов к национальным реалиям. При этом ключевой задачей является создание методически обоснованной и институционально поддерживаемой системы оценки ESG-показателей.

ESG как концепция представляет собой междисциплинарную рамку, объединяющую три ключевых измерения устойчивого развития: экологическое (Environmental), социальное (Social) и управленческое (Governance). В зарубежной литературе ESG трактуется как совокупность нефинансовых факторов, влияющих на долгосрочную стоимость компании и устойчивость её бизнес-модели.

Экологический компонент включает аспекты, связанные с климатической политикой, снижением углеродного следа, ресурсосбережением, биоразнообразием. Социальная составляющая охватывает вопросы равенства, условий труда, защиты прав человека, вклада в развитие местных сообществ. Управленческий компонент направлен на обеспечение прозрачности, подотчетности, предотвращение коррупции, повышение эффективности органов управления.

Концепции развития нефинансовой отчётности, ESG-критерии формируют фундамент устойчивого развития, влияя на стратегическое планирование компаний и инвестиционную привлекательность [2]. Более того, интеграция ESG в стратегическое управление требует не косметических изменений, а пересмотра корпоративной миссии и пересборки внутренних процессов. Таким образом, понимание сущности ESG требует системного подхода, включающего как экономический, так и социокультурный и правовой анализ. В российской практике эта концепция приобретает специфику в силу различий в институциональной среде и уровнях зрелости корпоративного сектора.

На уровне государственного управления в Российской Федерации постепенно формируется нормативная и организационная инфраструктура, обеспечивающая поддержку внедрения ESG-принципов в деловую практику. Основополагающим документом стал Указ Президента РФ №666 от 04.11.2020, в котором определены стратегические ориентиры устойчивого развития, включая цели по сокращению выбросов, энергоэффективности и социальной устойчивости [3].

Минэкономразвития России в 2017 году разработало и утвердило Концепцию развития нефинансовой отчетности», в которой закреплены принципы добровольности, сопоставимости, достоверности и системности ESG-информации. В ней подчёркивается, что развитие практики нефинансовой отчётности является базой для формирования доверия инвесторов и устойчивости бизнеса в долгосрочной перспективе [2].

Центральный банк Российской Федерации в своих методических рекомендациях указывает, что «раскрытие ESG-показателей способствует снижению системных рисков, повышению инвестиционной прозрачности и формированию репутационного капитала [4].

Существенное значение имеют также инициативы предпринимательского сообщества. Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП) в сотрудничестве с Московской биржей разработали добровольную систему ESG-рейтингования, направленную на стимулирование внедрения передовых практик корпоративной социальной ответственности и устойчивого развития [5].

Таблица 1

Основные институциональные механизмы поддержки ESG в РФ

Элемент	Институт / Документ	Назначение
Указ Президента РФ №666	Президент РФ	Стратегия устойчивого развития
Концепция нефинансовой отчетности	Минэкономразвития РФ	Методология раскрытия ESG-информации
Методрекомендации по ESG	Банк России	Оценка и управление ESG-рисками
ESG-рейтинг РСПП	РСПП, Московская биржа	Добровольный рейтинг устойчивых компаний

Российская модель ESG-оценки пока не стандартизирована, что обусловливает наличие различных подходов среди рейтинговых агентств и консалтинговых структур. Наиболее заметными игроками в этом сегменте являются RAEX-Analytics, Национальное рейтинговое агентство (НРА), «Интерфакс-ЭРА» и консорциум ВШЭ и РСПП.

Методики оценки разрабатываются с учётом международных ориентиров (GRI, SASB, TCFD), но адаптируются к российскому контексту. К примеру, RAEX-Analytics строит свою методологию на 70 показателях, разделённых на три блока (E, S, G), включающих как объективные, так и субъективные индикаторы. В пояснительной записке агентства указано: оценка строится на принципах открытости, воспроизводимости и релевантности раскрываемой информации.

Интересным является опыт ПАО «ЛУКОЙЛ», внедрившего собственную модель внутреннего ESG-аудита. В годовом отчете компании подчёркивается: создание единой системы ESG-менеджмента позволило повысить управляемость рисков и интегрировать устойчивое развитие в систему KPI руководителей [6].

Таблица 2

Примеры показателей в ESG-оценке российских компаний

Компонент ESG	Индикатор	Единица измерения
Environmental	Уровень выбросов CO□	т CO□-эквивалента в год
Social	Доля женщин в руководстве	%
Governance	Независимость совета директоров	%
Environmental	Использование вторичных ресурсов	% от общего объема потребления

Внедрение ESG-подходов в России осуществляется преимущественно крупными корпорациями, работающими в экспортноориентированных отраслях или с доступом к международным рынкам капитала. Компании из числа участников Индекса MOEX-RSPP ESG демонстрируют более высокий уровень зрелости практик нефинансовой отчетности и устойчивого управления [4].

Таблица 3

Примеры ESG-инициатив в крупных российских компаниях

Компания	ESG-инициативы	Отрасль
Сбербанк	Зелёное кредитование, ESG-рейтинг, обучение персонала	Финансовый сектор
Норникель	Рекультивация, снижение выбросов, ESG-отчёт	Металлургия
ЛУКОЙЛ	ESG-аудит, водоочистка, поддержка местных сообществ	ТЭК
Северсталь	Технологии декарбонизации, социальные программы	Промышленность

ПАО «Сбербанк» в своём отчете за 2023 год подчёркивает: ESG является неотъемлемой частью стратегии трансформации бизнеса и основой для формирования доверия к бренду [7]. «Норникель» сообщает о снижении выбросов на 25% за три года и запуске программы экологической модернизации предприятий.

В ряде случаев компании также участвуют в пилотных проектах по выпуску зелёных облигаций, поддерживаемых Минфином и ВЭБ.РФ. Это свидетельствует о развитии устойчивых финансовых инструментов на национальном уровне.

Несмотря на достигнутый прогресс в области интеграции принципов ESG, в российской практике сохраняются системные барьеры, препятствующие масштабному распространению устойчивых подходов к управлению.

Во-первых, отсутствует унифицированная законодательная база, обязывающая компании к обязательной публикации нефинансовой отчетности. В то время как в Европейском Союзе действует директива CSRD, устанавливающая четкие стандарты раскрытия ESG-информации, в Российской Федерации большинство отчетов остаются добровольными. По данным Национального рейтингового агентства (НРА), только 27% крупнейших компаний предоставляют полные ESG-данные в соответствии с международными стандартами.

Во-вторых, наблюдается разрыв между корпоративными стратегиями и практическими действиями. Часто внедрение принципов ESG ограничивается имиджевыми мероприятиями без существенных изменений в операционной модели. Как отмечает И.С. Малышева, для некоторых компаний ESG остается декларацией, не подкрепленной ключевыми показателями эффективности (KPI) и мотивационными механизмами.

В-третьих, существенным вызовом является недостаток квалифицированных специалистов. Переход к устойчивому управлению требует специалистов мультидисциплинарного профиля, способных интегрировать знания в области экономики, экологии и корпоративного права. Согласно аналитическим данным Высшей школы экономики (ВШЭ), только 12% российских высших учебных заведений включают компоненты ESG в образовательные программы менеджмента.

Кроме того, санкционное давление оказывает негативное влияние на развитие ESG-повестки, ограничивая доступ к передовым технологиям, международным ESG-рейтингам и зарубежному финансированию. Часть транснациональных корпораций приостановила сотрудничество с российскими аудиторскими компаниями и поставщиками нефинансовой информации, что дополнительно усложняет адаптацию к международным стандартам.

Заключение

Формирование системы устойчивого развития, корпоративного управления и социальной ответственности (ESG) в Российской Федерации находится в стадии институционализации. Основные усилия направлены на разработку нормативной базы, развитие практики добровольной отчетности и внедрение передовых корпоративных стандартов. Российские компании, особенно в сырьевом и финансовом секторах, демонстрируют значительные успехи в интеграции принципов ESG.

Однако существуют вызовы, требующие системных решений. Среди них: разработка обязательных стандартов раскрытия информации, повышение профессиональных компетенций, создание механизмов мотивации менеджмента и институциональной поддержки проектов устойчивого развития. Комплексный подход к ESG позволит ему стать не только инструментом отчетности, но и ключевым элементом стратегического развития бизнеса.

Будущее ESG в России связано с трансформацией корпоративной культуры, усилением роли государства как регулятора устойчивого роста и активным участием всех заинтересованных сторон в формировании повестки устойчивого развития.

Литература

1. Манаева И.В., Растопчина Ю.Л., Ковалева Е.Н. Эффективность ESG-принципов в корпоративном секторе экономики. Экономика промышленности. 2023;16(4):442-455. https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1196

2. Концепция развития публичной нефинансовой отчетности от 5 мая 2017 г. №876р http://static.government.ru/media/files/jyIP6Zj9fv4oEbAuVI8V03jxk9r9JIQf.pdf

3. Указ Президента РФ от 04.11.2021 № 666 «О стратегических направлениях в области устойчивого развития Российской Федерации». http://www.kremlin.ru/acts/bank/45990

4. Банк России рекомендует публичным акционерным обществам раскрывать информацию о ESG-факторах https://cbr.ru/StaticHtml/File/117620/20210712_in-06-28_49.pdf

5. Как соответствовать лучшим практикам устойчивого развития https://www.moex.com/media/files/dokumenty/16010-mosbirzha-esg-rus-book-1012.pdf

6. Официальный сайт ПАО «Лукойл». Справочник ESG-данных 2023 https://lukoil.ru/FileSystem/9/666712.pdf
7. Годовые отчёты ПАО «Сбербанк» 2023 https://shareholder.sberbank.com/AR23/sr/ru/ESG-portrait.html

Analysis of approaches and practices to assessing the implementation of the ESG concept in the management of domestic companies

Gusarov N.I.
State University of Management

The article examines the current state of the system for assessing environmental, social and governance factors (ESG) in the Russian Federation. The regulatory legal acts, institutional structure, methodological approaches and practice of implementing ESG principles in corporate governance are analyzed. Particular attention is paid to the problems and challenges in the field of ESG, as well as the role of leading Russian companies in promoting the concept of sustainable development. Tables with up-to-date data on assessment methods and implemented ESG initiatives are presented. Direct quotes from specialized literature are provided, reflecting the scientific view on the features of ESG adaptation in the national context.

Keywords: sustainable development, ESG, non-financial reporting, corporate governance, environmental standards, social responsibility.

References

1. Manaeva I.V., Rastopchina Yu.L., Kovaleva E.N. Effectiveness of ESG principles in the corporate sector of the economy. Industrial Economics. 2023;16(4):442-455. https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-4-1196
2. The concept of development of public non-financial reporting of May 5, 2017 No. 876r http://static.government.ru/media/files/jyIP6Zj9fv4oEbAuVI8V03jxk9r9JIQf.pdf
3. Decree of the President of the Russian Federation of 04.11.2021 No. 666 "On strategic directions in the field of sustainable development of the Russian Federation". http://www.kremlin.ru/acts/bank/45990
4. The Bank of Russia recommends that public joint-stock companies disclose information on ESG factors https://cbr.ru/StaticHtml/File/117620/20210712_in-06-28_49.pdf
5. How to comply with the best practices of sustainable development https://www.moex.com/media/files/dokumenty/16010-mosbirzha-esg-rus-book-1012.pdf
6. Official website of PJSC Lukoil. ESG data directory 2023 https://lukoil.ru/FileSystem/9/666712.pdf
7. Annual reports of PJSC Sberbank 2023 https://shareholder.sberbank.com/AR23/sr/ru/ESG-portrait.html

Роль бренд-менеджмента и брендинга в развитии предпринимательских проектов

Елина Ольга Александровна
канд. экон. наук, доцент, доцент Базовой кафедры Благотворительного фонда поддержки образовательных программ «КАПИТАНЫ» «Инновационный менеджмент и социальное предпринимательство», Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, elina.oa@rea.ru

Проничев Андрей Константинович
магистрант, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, drago132@bk.ru

В современных высококонкурентных рыночных условиях профессиональное управление брендом, опирающееся на теоретические основы бренд-менеджмента и инструменты брендинга, является ключевым фактором для успешного развития бизнеса. Данная статья посвящена изучению роли управления брендом на этапе развития стартапа с использованием ключевых маркетинговых инструментов бренд-менеджмента для достижения результативности ключевых показателей развития бизнеса и успешного продвижения. Отличительной чертой современного рынка, помимо высокой конкуренции, является внедрение цифровых технологий и социальных медиа для продвижения продукции. В условиях повышенного влияния виртуального пространства на потребительское поведение и недостаточной изученности цифрового потенциала современного бренд-менеджмента как ключевого инструмента маркетинговой деятельности, данное исследование позволило авторам определить основные этапы, принципы и инструменты эффективного продвижения бренда на быстро меняющемся рынке. Результаты исследования систематизируют уже существующие знания в данной области и вносят вклад в развитие эффективных стратегий для начинающих стартапов в сегменте здорового питания.
Ключевые слова: бренд, брендинг, бренд-менеджмент, стартап, модели бренд-менеджмента.

Введение

Современный рынок в условиях экономической и цифровой трансформации сталкивается с усиливающейся конкуренцией, большой насыщенностью и достаточно часто изменяющимися потребительскими предпочтениями. В таких условиях роль бренд-менеджмента как стратегически важного инструмента устойчивого развития бизнеса возрастает. Именно управление брендом определяет, помимо выявления идентичности товара, долгосрочную ценность для потребителей и партнеров бизнеса, включая инвесторов. Учитывая существующие обстоятельства, стоит отметить, особую значимость бренд-менеджмента в сфере малого и среднего предпринимательства (МСП), где корректный и эффективный брендинг может стать ключевым фактором на пути становления стартапа и его высоких темпов роста в дальнейшем [1].

Бренд-менеджмент (от англ. brand management) представляет собой систему эффективного управления брендом, которая включает в себя стратегические и тактические действия начиная от создания бренда до поддержания его рыночных позиций за счет выявления ценности бренда в глазах потребителей, формирования его уникальности, выявлением основных аспектов конкурентоспособности. Таким образом, сущность бренд-менеджмента заключается в построении устойчивого образа компании или бренда в сознании потребителей, которые являются целевой аудиторией продукта, за счет применения комплекса маркетинговых активностей, инновационных, управленческих и тому подобных решений. В современных условиях значение бренд-менеджмента проявляется в его прямом влиянии на стратегически важные показатели компании. Сильные и устойчивые бренды проще переживают экономические колебания и быстрее восстанавливаются после экономических спадов[4].

Бренд-менеджмент создает среду для устойчивого развития бренда на рынке за счёт выполнения следующих функций[1]:

1. Дифференциация

Данная функция представляет собой выделение бренда среди аналогичной продукции у конкурентов за счёт его уникальности, особенности характеристик, дизайнерских решений, определенных ценностей и соответствующей коммуникации.

2. Лояльность

Бренд-менеджмент несет за собой ответственность формирования потребительской лояльности к бренду за счёт качества, эмоциональной привязанности и близкого к потребителю контента.

3. Ценообразование

Ценообразование напрямую зависит от позиционирования бренда и его ценности в глазах потребителя. Также, к ценообразованию относится промо политика бренда.

4. Инвестиции

Приток инвестиций и заинтересованность партнеров в совместных проектах является неотъемлемой частью сильного бренд-менеджмента.

5. Расширение бизнеса

Бренд-менеджмент упрощает процесс расширения линеек и портфеля совершенно новых продуктов в бренде, а также выход на новые рынки.

За выполнение функций бренд-менеджмента отвечает специалист – бренд-менеджер, который играет одну из ключевых ролей в предпринимательском проекте. В зону его ответственности и функционала входит: разработка и внедрение стратегии развития бренда; определение позиционирования бренда на рынке; выявление целевой аудитории; создание уникальных ценностных предложений; разработка промо активностей; изучение конкурентной среды; управление и поддержание имиджа; проведение маркетинговых кампаний, которые поддерживают узнаваемость и лояльность бренда; анализ результативности и сбор обратной связи от потребителей и партнёров; взаимодействие с другими отделами компании для создания единого информационного поля с целью более эффективного продвижения продукта; участие в развитии продукта за счёт инноваций; обучение команды по продукту и наставничество. Таким образом, бренд-менеджер представляет собой связующее звено между продуктом и потребительским рынком, который играет одну из ключевых ролей в успехе проекта.

Если брать во внимание исторический аспект развития бренд-менеджмента как науки, то она берёт своё начало более века назад. Ранее под брендом понимались этикетки на продукции с наименованием производителя в виде логотипа или клейма. Далее после начала развития активного массового производства и становлением розничных сетей, особенно в США и Европе конца XIX — начала XX веков, появилась некая дифференциация продукции для обозначения доверия к бренду со стороны потребителей. Первый отдел бренд-менеджмента появляется в 1930-х годах в известной и по сей день компании Procter & Gamble, что стало началом к систематизации развития брендов и для других компаний. В последние десятилетия XX века с началом развития позиционирования и эмоционального брендинга, бренд-менеджмент как направление начинает всё больше ориентироваться на создание уникального образа и внедрение устойчивых ассоциаций в потребительском сознании.

На сегодняшний день существуют следующие модели бренд-менеджмента, которые включают в себя разнообразные подходы:

- *Визуальная идентичность по модели «Призма Капферера»*

Представляет собой способ управления брендом за счёт шести ключевых аспектов, формирующих уникальность: личность (позионирование и характеристики бренда), культура (ценности и убеждения бренда), ценность (предложение на рынке от бренда), отношения (взаимодействия бренда с клиентом), физические атрибуты (визуальные элементы в виде логотипа, упаковки и т.д.) и самовосприятие (как видит себя потребитель в контексте бренда).

- *Концепция «бренд-капитала» Д. Аакера*

Данная концепция предполагает, что сильный бренд приносит своей компании, помимо конкурентоспособности, увеличение её стоимости и, соответственно, увеличение показателей продаж. Концепция освоена на четырех основных компонентах: осведомленность клиентов о бренде; ассоциации, связанные с брендом; качество восприятия и лояльность потребителей [2].

- *Модель «пирамиды бренда» К. Келлера*

Данная модель предполагает, что образ бренда на рынке формируется постепенно с накоплением опыта и формированием у потребителей определённого суждения о продукте, которое было разработано самой компанией. В модель входит шесть блоков, а именно узнаваемость бренда, эффективность бренда, образ бренда, суждения о бренде, чувства к бренду, резонанс бренда.

- *«Эмоциональный брендинг» по теории М. Гобе*

Теория Марка Гобе предполагает, что в отношениях между брендом и потребителями существует связь на эмоциональном уровне. То есть бренды, помимо традиционного маркетинга, могут эмоционально взаимодействовать со своими потребителями. В основу теории входит четыре принципа: взаимоотношения, то есть компания любит и стремится взаимодействовать с клиентами; чувственное переживание, которое предполагает, что процесс покупки клиент запоминает на чувственном уровне; фантазии, что подразумевает творческую направленность в подходе к работе; видение, которое помогает в определении ценности торговой марки.

- *Методология «архетипов бренда» К. Пирсон и М. Марк*

Методология, разработанная К. Пирсон и М. Марк предполагает, что все бренды могут быть описаны с помощью 18 архетипов, которые отражают основные человеческие мотивации и ценности [5]. Методология включает в себя четыре основных аспекта: архетипы, то есть общие образы и символы, вызывающие эмоциональные реакции и отклики; требования архетипов, которые имеют свои цели и мотивации, что непосредственно оказывает влияние на позиционирование бренда и его дальнейшую коммуникацию с потребителем; идентификация, что подразумевает, что бренд с определённым архетипом привлекает аудиторию со схожими ценностями; создание стратегии, что означает разработку стратегии согласно архетипу.

Учитывая исторический аспект развития бренд-менеджмента и существующие теории, модели и подходы в создании бренд стратегии, стоит выделить четыре аспекта управления брендом: узнаваемость, лояльность, репутация и ценность. Узнаваемость бренда – это знание потребителей о бренде, что помогает генерировать продажи за счёт отражения бренда в сознании клиентов. Лояльность бренда представляет собой преданность потребителя бренду, то есть в условиях выбора потребитель благодаря положительному опыту и эмоциональной привязанности отдает предпочтение именно этому бренду, несмотря на большую конкуренцию и обширный выбор. Лояльность формируется достаточно длительный срок, а для ее появления необходимо вести профессиональный сервис реагирования на потребности клиента, создание программ лояльности и активная обратная связь. Репутация бренда – это общественное мнение, включая клиентов, сотрудников, партнеров. Репутация формируется с помощью коммуникации бренда в рекламе, в социальных сетях, в обслуживающих сервисах и т.д. Ценность бренда – денежный показатель стоимости бренда, учитывающий все активы бренда в виде репутации, лояльности, ассортимента и т.д.[6].

В таблице 1, которая представлена ниже, систематизированы актуальные стратегические модели брендинга.

Таблица 1
Стратегические модели брендинга

Модель	Характеристика модели
Модель 4P	Оптимизация компонентов Product, Price, Place, Promotion для создания эффективного бренда
Модель 5C	Модель учитывает внутренние и внешние факторы (Company, Customers, Competitors, Collaborators, Context), которые оказывают влияние на бренд
Модель Brand Equity	Модель включает в себя оценку со стороны потребителей, что влияет на стоимость самого бренда. Тут есть следующие элементы: известность, ассоциации, лояльность и качество
Модель Brand Resonance	Основывается на глубоком построении отношений между брендом и потребителем за счет идентичности, значения бренда, отклика бренда и преданности
Модель CBBE	Модель акцентируется на том, что отношение потребителя к бренду на прямую влияет на его стоимость. То есть брендовый капитал напрямую зависит от знаний и восприятия потребителя о бренде

Источник: составлено авторами на основе [1,4,5,8]

Подводя итоги, необходимо отметить, что бренд-менеджмент как система эффективного управления брендом, в текущих условиях насыщенности рынка, повышенной конкуренции и высокой скоростью изменения потребительских предпочтений, является одним из ключевых направлений для успешного развития компаний.

Брендинг как важный аспект стратегического развития стартапа

Быстрорастущая конкуренция направляет производителей на поиски новых механизмов для воздействия на потребителей, где наиболее значимую роль играет брендинг. Итак, бренд представляет собой знак идентификации определённой продукции или товара фирмы, в то время как брендинг – это сам процесс создания и дальнейшего развития бренда [3].

Брендинг и бренд-менеджмент несмотря на взаимосвязанность всё-таки два разных понятия. Брендинг про создание и развитие бренда, то есть определение его идентичности, миссий, ценностей, индивидуального имиджа и визуальной представленности. Бренд-менеджмент, в свою очередь, это управление уже ранее созданным брендом. То есть бренд-менеджмент – это применение стратегий брендинга на практике с учетом нюансов развития, потребительского поведения и текущей ситуации на рынке.

На данный момент ценность бренда для предпринимателей значительно повысилась, так как раскрученный бренд приносит большую прибыль для предприятия за счет гарантии упрощенной процедуры выбора потребителя, гарантии качества, упрощение выхода на рынок с новыми товарами и, в целом, на новые рынки сбыта. Таким образом, для успешного функционирования бизнеса недостаточно обладать высокой степенью конкурентоспособности, но необходимо иметь и конкурентное преимущество, которого можно добиться за счёт сильного и стабильного бренда. Как известно, жизненный цикл товара может быть достаточно коротким, при этом жизненный цикл бренда может продолжаться достаточно длительный срок благодаря его развитию за счёт диверсификации, расширения или удлинения. Брендинг несёт ещё одно преимущество для компании: сокращение процесса вывода продукта на рынок, если он представлен под уже известным брендом, что экономит финансовые и временные ресурсы компании.

На сегодняшний день, на российском рынке наблюдается высокая степень насыщенности рынка малоизвестными товарами, что вынуждает потребителя изучать и тестировать товары на качество, в то время как бренды, которые уже каким-то образом зарекомендовали своё качество в сознании потребителя с большей вероятностью продлят своё существование на рынке. Брендинг для России является ключевым инструментом для развития компании, так как большинство марок, существующих на рынке, так и не становятся брендами.

Чёткого механизма брендинга в текущих реалиях не существует, так как нет описанных концепций всех стадий построения бренда, начиная от анализа рынка, постановки целей и задач до разработки и успешной реализации стратегии. Очевидно, что высокая конкуренция – определяющий фактор активного развития брендинга, что связано с обесцениванием и снижением эффективности дисконтных и бонусных программ, так как по-

требитель может всегда найти более выгодное предложение. То есть конкурентная борьба на рынке должна осуществляться не только за счет ценовой политики, а также за счет конкуренции самих брендов.

Задачи брендинга достаточно глубоки, так как они предполагают создание и удержание определенного стереотипа в сознании потребителя по отношению к торговой марке. То есть брендинг, в глубоком понимании, не только создание самого бренда, но и создание определённого представления о бренде в глазах его потребителей. Стереотип в потребительском сознании должен опираться на интересы потребителя, отличаться от аналогов, нести одну и ту же идею в коммуникации.

В результате брендинга должен быть создан цельный, уникальный и привлекательный бренд, который будет реализовывать на рынке конкурентные товары. Цельность для бренда представляет собой распространение и донесение единой коммуникации. Под уникальностью понимаются отличительные черты данной торговой марки от маркетинговой политики у товаров-конкурентов. Привлекательность же является той самой «близостью» идей бренда к внутреннему миру или мнению самого потребителя.

Как уже упоминалось ранее, ценность является одним из ключевых результатов брендинга. Стоит отметить, что для одного бренда должна существовать одна ценность, чтобы не усложнять выбор потребителя и не сеять в нём сомнения. Потребитель должен однозначно и чётко понимать, что конкретно ему приносит бренд, какую потребность он удовлетворяет, каким образом он ему выгоден.

В целом, можно выделить 10 основных шагов, которые должны быть преодолены на этапе создания бренда:

1. Определение возможных причин для покупки клиентом, то есть выявление ситуативной модели, и выбор наиболее актуальных причин;
2. В рамках выбранной ситуативной модели необходимо выявить позицию конкурентов;
3. Выбор свободной или конкурентной ниши развития бренда;
4. Формулировка предложения;
5. Создание вектора бренда для дальнейшего определения стратегии;
6. Позиционирование бренда;
7. Эмоционирование бренда;
8. Определение и создание продуктового воплощения;
9. Коммуникационная политика бренда;
10. Фактическая реализация всех намеченных пунктов.

Прежде чем обозначить важность брендинга для стартапов, необходимо дать понятие стартапа и выделить его ключевые характеристики. Итак, стартап представляет собой новое бизнес-предприятие, которое основывается на новой инновационной идее или технологии и ставит перед собой цель разработки продукта или услуги с дальнейшей реализацией на рынке с высоким потенциалом роста ключевых показателей. То есть, к основным характеристикам стартапа можно отнести:

- инновации (подобные компании часто предполагают новые решения для продуктов на рынке);
- риски (стартапы связаны с большой степенью риска и неопределенности);
- финансирование (приток инвестиций к данным компаниям осуществляется за счёт внешнего финансирования, например, венчурные компании, краудфандинг, ангельские инвесторы);
- рост (стартапы стремятся к быстрым темпам роста и ускоренному масштабированию бизнеса).

Если говорить о брендинге для стартапа, то его важность неоспорима он выступает в качестве важнейшего стратегического актива. Как известно, в нынешних условиях быстроменяющейся экономической среды с высокой степенью внедрения инноваций, ограниченности ресурсов, насыщенности рынка, высокой степенью требований к новичкам в виде гибкости и дифференциации, именно грамотно выстроенный бренд поможет стартапу заявить о себе и удержаться на рынке.

Стартап не обладает стабильностью в области финансов и репутации, в отличие от крупных и зрелых компаний. В подобных условиях именно бренд может выступить тем самым катализатором для создания доверия, надежности и имиджа в глазах потребителей и инвесторов. Брендинг для стартапа приобретает важное значение как инструмент создания уникального позиционирования у целевой аудитории, выстраивания эмоциональной связи с клиентами и определения направления дальнейшего развития компании.

Брендинг для стартапа имеет стратегически важное значение, что проявляется через следующие аспекты:

1. Формирование уникального позиционирования

Способность выделиться на насыщенном и конкурентном рынке с высокой степенью информационного шума является важным аспектом для развития стартапа. Именно сильный бренд может занять свою нишу за счёт своей уникальности и отличительности.

2. Ускорение процессов узнаваемости и доверия

Визуальная идентичность, которая запомнится потребителю за счет упаковки, логотипа, слогана, фирменного цвета, создаёт более глубокое доверие у потребителя уже с ранних этапов, даже пока продукт не прошел рыночную валидацию.

3. Привлечение инвестиций

Инвесторы, в виде венчурных фондов и бизнес-ангелов, вкладывают инвестиции в проекты с потенциалом, поэтому продуманный и интересный бренд в большей степени вызывает доверие.

4. Организация сообщества вокруг продукта

Клиенты, которым близка существующая у бренда коммуникация могут стать его амбассадорами, что способствует органическому росту и снижению маркетинговых издержек.

5. Гибкость и масштабируемость

Стратегически правильно построенный брендинг помогает стартапу проще адаптироваться к изменениям бизнес-модели, выходить на новые рынки и расширять продуктовую линейку, сохраняя идентичность бренда.

Процесс брендинга для стартапа также включает в себя компоненты, которые представлены ниже:

- Бренд-идентичность: название, лого, индивидуальные шрифты, определенная цветовая палитра, визуальная представленности, фирменная символика. На этапе стартапа важно, чтобы данные элементы были запоминающимися и достаточно простыми для восприятия;
- Брендовая платформа: фундаментальные принципы построения бренда в виде миссии, ценностей, TOV, личности бренда и UVP;
- Бренд-стратегия: определение ЦА, каналов для коммуникации, стратегия дифференциации, способы взаимодействия с пользователями, SMM-стратегия и контент-стратегия;
- Сторителинг: распространение информации для потенциальных и существующих потребителей о происхождении проекта, мотивации основателей, философии и ценностях. Исторический аспект создания бренда помогает в вовлечении аудитории;
- Цифровое присутствие: собственный сайт, аккаунты в разных социальных сетях, выпуск контента, email-рассылки, видео контент, статьи или подкасты;
- Обратная связь: отзывы от клиентов, партнеров и всех участвующих лиц о бренде. Это очень важный аспект, так как именно анализ обратной связи помогает более чётко сформулировать и откорректировать идентичность бренда.

В представленной ниже таблице 2 представлены основные этапы развития брендинга в стартапах.

Таблица 2

Основные этапы развития брендинга в стартапе

Этап развития стартапа	Задача бренд-менеджмента	Инструменты брендинга
Предпосевной	Название бренда, его миссия и ключевые ценности	Мозговой штурм среди участвующих в формировании бизнеса, тестирование, изучение ниши
Посевной	Разработка визуализации и MVP-бренда	Логотип, слоган, лендинг, mood board
Ранний рост	Открытие (активация) и начало коммуникации	Социальные сети, PR коммуникации и storytelling
Масштабирование	Расширение аудитории, повышение лояльности	Реферальные компании, маркетинговые кампании, создание комьюнити
Консолидация	Фиксированный образ бренда	Создание брендбука, стратегия бренд-менеджмента

Источник: составлено авторами на основе [1,7]

На рынке существует множество примеров удачного брендинга стартапов, которые привели к масштабному росту бизнеса и его известности. К таким примерам можно отнести Uber, который сегодня в сознании потребителей ассоциируется как символ простоты и удобства перемещений за счет запоминающегося лого и удобного приложения по заказу такси. Также, хорошим примером является платформа Pinterest, которая за счёт простого и удобного интерфейса, а также благодаря ценности в виде вдохновения и креативности влюбила в себя своих творческих потребителей. К удачному примеру брендинга можно отнести музыкальную платформу Spotify, которая завоевала рынок благодаря динамичному логотипу и интерфейсу, а также уникальному подходу по открытии новой музыки для слушателей.

Подводя итоги, стоит отметить, что брендинг представляет собой процесс создания бренда и его дальнейшего развития, а бренд-менеджмент, в

свою очередь – применение стратегии брендинга на практике с помощью управления уже существующим брендом. Чёткого механизма брендинга в текущих реалиях не существует, так как нет описанных концепций всех стадий построения бренда. При этом, очевидно, что задачи брендинга достаточно глубоки, так как они предполагают создание и удержание определенного стереотипа в сознании потребителя по отношению к торговой марке. То есть брендинг, в глубоком понимании, не только создание самого бренда, но и создание определённого представления о бренде. Брендинг для стартапов, которые представляют собой новое бизнес-предприятие, основанное на инновационной идее или технологии, ставящее перед собой цель разработки продукта и его вывода на рынок с достижением высокой результативности, является одним из ключевых инструментов для успешного развития предпринимательского проекта. Состояние рынка на текущий момент (насыщенность, конкурентность, быстрая переменчивость) показывает, что именно грамотный брендинг поможет новым компаниям удерживаться на плаву, благодаря проникновению в потребительское сознание о качестве и уникальности продукции. Существуют следующие аспекты брендинга стартапа: уникальное позиционирование, ускоренный процесс узнаваемости и доверия, привлечение инвестиций, сообщество вокруг продукта, гибкость и масштабируемость. К компонентам брендинга на этапе стартапов относят: бренд-идентичность, брендовую платформу, бренд-стратегию, сторителинг, цифровое присутствие, обратную связь. В развитии брендинга стартапа выделяют пять ключевых этапов: предпосевной, посевной, ранний рост, масштабирование и консолидация.

Заключение

В настоящей статье было проведено комплексное исследование роли бренд-менеджмента и брендинга для субъектов МСП в развитии предпринимательских проектов и запуске стартапов на современном рынке. Проведенный анализ поддерживает выдвинутую гипотезу исследования о том, что системное управление развитием бренда способствует ускоренному росту узнаваемости, привлечению инвестиций, устойчивому конкурентному преимуществу на ранних этапах выхода на рынок и, как следствие, способствует масштабированию стартапа.

Авторами рассмотрены ключевые функции бренд-менеджмента, такие как дифференциация, формирование лояльности, влияние на ценообразование, привлечение инвестиций и содействие расширению бизнеса. Анализ исторического развития бренд-менеджмента показал его эволюцию от простого обозначения производителя до сложной системы, активно использующей цифровые инструменты и опирающейся на эмоциональное восприятие потребителей. Представлены и описаны различные модели бренд-менеджмента, включая «Призму Капферера», концепцию «бренд-капитала» Д. Аакера, «пирамиду бренда» К. Келлера, «эмоциональный брендинг» М. Гобе и методологию «архетипов бренда» К. Пирсон и М. Марк, подчеркивая их роль в формировании узнаваемости, лояльности, репутации и ценности бренда.

Проанализирована особая значимость брендинга для стартапов. Брендинг был определен как процесс создания и дальнейшего развития бренда, направленный на формирование его идентичности, миссии, ценностей, индивидуального имиджа и визуальной представленности. Было показано, что для стартапов, характеризующихся инновационностью, высокими рисками и потребностью в быстром росте, грамотно выстроенный бренд становится важнейшим стратегическим активом, способствующим формированию уникального позиционирования, ускорению узнаваемости и доверия, привлечению инвестиций, организации сообщества вокруг продукта, а также обеспечению гибкости и масштабируемости. Детально рассмотрены компоненты брендинга на этапе стартапов (бренд-идентичность, брендовая платформа, бренд-стратегия, сторителлинг, цифровое присутствие, обратная связь) и пять ключевых этапов его развития: предпосевной, посевной, ранний рост, масштабирование и консолидация.

Результаты исследования подтверждают, что в условиях высокой конкуренции и быстрой цифровой трансформации рынка, эффективный бренд-менеджмент и стратегический брендинг являются не просто элементами маркетинга, а фундаментальными основами для устойчивого развития и масштабирования предпринимательских проектов, особенно на стадии стартапа. Сильный бренд не только повышает узнаваемость и лояльность потребителей, но и становится ключевым фактором в привлечении инвестиций и обеспечении долгосрочного конкурентного преимущества. Дальнейшие исследования могут быть направлены на более глубокий анализ влияния конкретных цифровых инструментов и платформ на формирование бренда в различных отраслях.

Литература

1. Андрей Бадьин, Виктор Тамберг. Брендинг в розничной торговле. Алгоритм построения «с нуля» / Издательство ЭКСМО. – 2022г. – 292с.
2. Арсений А. Володин «Пирамида здоровья бренда» как фактор влияния на покупательское поведение // AlterEconomics. 2024. №2. – 26с.
3. Базаева Асет Руслановна Понятие брендинга и его сущность // Economics. 2016. №1 (10). – 2с.
4. Варданян Армик Арменовна Стратегический брендинг: теория и практика формирования бренда // Вестник экспертного совета. 2022. №2 (29). – 8с.
5. Гончарова Д.Ю. Особенности построения идентичности бренда на основе теории архетипов на примере языковой школы // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. №12-1. – 4с.
6. Домнин Владимир Николаевич, Старов Сергей Александрович. Эволюция ключевых концепций бренд-менеджмента // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2017. – 28с
7. Самойленко И. В. Этапы построения брендинга // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2010. №11. – 7с.
8. Хотькина Алла Владимировна. Особенности применения современных моделей брендинга на российском рынке // Известия СПбГЭУ. 2009. №2. – 3с.
9. Асеев А.Д., Начевский М.В., Бессмертова М.М. Высшее учебное заведение как агент цифровой экономики // Актуальные проблемы управления - 2018. материалы 23-й Международной научно-практической конференции. Государственный университет управления. 2019. С. 3-6.
10. Ляндау Ю. В. Руководство по развитию бизнес-инкубаторов с применением крипто-диссипативного подхода / Ю. В. Ляндау, М. В. Начевский // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. - 2024. - Т. 34. - № 1. - С. 58-63.

The role of brand management and branding in the development of entrepreneurial projects

Elina O.A., Pronichev A.K.

Plekhanov Russian University of Economics

In modern highly competitive market conditions, professional brand management based on the theoretical foundations of brand management and branding tools is a key factor for successful business development. This article is devoted to the study of the role of brand management at the stage of startup development using key marketing tools of brand management to achieve the effectiveness of key business development indicators and successful promotion. A distinctive feature of the modern market, in addition to high competition, is the introduction of digital technologies and social media to promote products. In the context of the increased influence of virtual space on consumer behavior and insufficient knowledge of the digital potential of modern brand management as a key marketing tool, this study allowed the authors to identify the main stages, principles and tools for effective brand promotion in a rapidly changing market. The results of the study systematize the existing knowledge in this field and contribute to the development of effective strategies for start-ups in the healthy nutrition segment.

Keywords: brand, branding, brand management, startup, brand management models.

References

1. Andrey Badin, Viktor Tamberg. Branding in Retail. Algorithm for Building “From Scratch” / EKSMO Publishing House. - 2022. - 292 p.
2. Arseniy A. Volodin. “The Brand Health Pyramid” as a Factor Influencing Consumer Behavior // AlterEconomics. 2024. No. 2. - 26 p.
3. Bazaeva Aset Ruslanovna. The Concept of Branding and Its Essence // Economics. 2016. No. 1 (10). - 2 p.
4. Vardanyan Armik Armenovna. Strategic Branding: Theory and Practice of Brand Formation // Bulletin of the Expert Council. 2022. No. 2 (29). - 8 p.
5. Goncharova D.Yu. Features of Building a Brand Identity Based on Archetype Theory Using the Example of a Language School // Economy and Business: Theory and Practice. 2019. No. 12-1. – 4 p.
6. Domnin Vladimir Nikolaevich, Starov Sergey Aleksandrovich. Evolution of Key Concepts of Brand Management // Bulletin of St. Petersburg University. Management. 2017. – 28 p.
7. Samoylenko I. V. Stages of Building Branding // Actual Problems of Humanities and Natural Sciences. 2010. No. 11. – 7 p.
8. Khotkina Alla Vladimirovna. Features of Using Modern Branding Models in the Russian Market // Izvestiya SPbGEU. 2009. No. 2. – 3 p.
9. Aseev A. D., Nachevsky M. V., Bessmertova M. M. Higher Education Institution as an Agent of the Digital Economy // Actual Problems of Management - 2018. Proceedings of the 23rd International Scientific and Practical Conference. State University of Management. 2019. Pp. 3-6.
10. Lyandau Yu. V. Guide to the Development of Business Incubators Using the Crypto-Dissipative Approach / Yu. V. Lyandau, M. V. Nachevsky // Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law. - 2024. - Vol. 34. - No. 1. - Pp. 58-63.

Алгоритм построения карьеры руководителя проекта в девелопменте

Ермаков Александр Алексеевич
руководитель проектов, Группа компаний «Новый город», ermakiwi@gmail.com

В статье рассматривается вопрос построения карьеры руководителя проекта в девелопменте. Определены критерии выбора первых мест работы в строительных и девелоперских компаниях, а именно: локализация в домашнем регионе; наличие практики для студентов; отсутствие высокой текучести в проектном офисе; возможность быстро получить «жесткие» навыки; готовность руководства делегировать небольшие задачи; получение первого проекта в зоне низких рисков; своевременный уход. Выделены следующие условия получения опыта полного проектного цикла: закрепление за конкретным объектом; участие на всех стадиях проектного цикла; работа в офисной среде руководства проекта; назначение зоны персональной ответственности; взаимодействие с заказчиком или будущими пользователями; присутствие на площадке в периоды интенсивных работ; вовлечение в решение текущих проектных проблем; анализ итогов после завершения проекта. Разработан общий алгоритм построения карьеры руководителя проекта в девелопменте, нацеленный на формирование статуса самостоятельного руководителя проекта в девелопменте.

Ключевые слова: проектный менеджмент, девелопмент, девелопер, карьера руководителя, построение карьеры, руководство к действию, алгоритм

Введение. Современные представления в области девелопмента достаточно развиты, поскольку она включает в себя широкий спектр профессиональной деятельности на всех стадиях реализации строительных проектов [1]. Однако, в отличие от книг, отражающих феномен «инфоцыганства» типа «Та самая книга для девелопера…» И. Манна и И. Черемных или более удачных, но всё же ориентированным на управление книг типа «Девелопер и управляющая компания» И. Пискулина и И. Сотонина, а также десятков учебников и учебных пособий и сотен научных статей по девелопменту, в настоящее время ни в публицистике, ни тем более в российской (в отличие от зарубежной) научной литературе нет профессиональных научно-практических материалов на тему формирования карьеры руководителя проекта в девелопменте.

В то же время профессионализация девелопмента как сферы управления проектами обострила проблему воспроизводства руководящих кадров, обладающих не формальными аттестатами, а подтверждённой способностью доводить проекты до конечного результата в условиях сжатых сроков, разрозненных команд и множественных источников неопределённости.

В отличие от отраслей с устоявшимися иерархиями, в девелопменте карьерный рост не поддаётся линейному описанию — формальные шаги редко совпадают с реальными уровнями ответственности, а успешное выполнение проектов не является гарантией развития карьеры. Условия вхождения в профессию, как правило, не стандартизированы, что формирования риск для соискателей застрять в вспомогательных ролях без выхода на управленческий уровень.

Наблюдения из практики показывают, что ключевым фактором построения карьеры выступает не формальное образование (в духе меритократии), а набор конкретных решений, принятых на ранних этапах — от выбора типа работодателя и характера задач до умения сформировать индивидуальный трек развития.

В условиях конкуренции между корпоративными системами и гибкими командами, обладающими высокой скоростью захвата ниши, способность руководителя проекта в девелопменте выстраивать долгосрочную профессиональную траекторию приобретает значение ресурса управления, определяющего как карьеру отдельного специалиста, так и устойчивость проектного менеджмента в целом.

Результаты и обсуждение. В зарубежной научной литературе вопросу формирования карьеры руководителей проектов уделяется значительное внимание (табл. 1). Так, в работах различных лет обобщаются основные подходы к анализу карьерных траекторий, подчёркивается ценность как формальных систем, так и эмпирического опыта, а также влияние характера личности, организационных условий и поддержки на ранних этапах формирования профессионального пути руководителей проекта, в том числе и в девелопменте.

Понимание системных закономерностей, выявленных в зарубежных исследованиях, позволяет перейти к реконструкции реальной траектории построения карьеры руководителя проекта в девелопменте, сформированной на базе личного авторского опыта по реализации девелоперской практики в российских и международных проектах.

Структура карьерной траектории в девелопменте. Совершенно очевидно, что в настоящее время стать руководителем проекта в девелопменте, просто закончив университет, практически невозможно.

Прежде всего следует отметить, что карьерный маршрут руководителя проекта в девелопменте не формируется в абстрактной плоскости кадровых стандартов. Он развивается под влиянием решений, принимаемых в условиях ограниченных ресурсов, давления сроков, необходимости доказать свою полезность в команде, а также с учётом изменения национальных стандартов [7]. В отличие от строго административных должностей, роль руководителя проекта закрепляется доверием участников проекта. Поэтому зона профессионализации карьеры на старте всегда зависит от среды, в которой человек учится понимать структуру проекта, логику заказчика, запросы заинтересованных сторон и т.д.

На входном этапе наибольшее значение приобретает доступ к внутренней логике проектного офиса. Вначале не предполагаются управленческие задачи, однако формируется фундамент понимания документации, бюджетных ограничений, производственного календаря и системы внутренних

согласований. Важно подчеркнуть, что ориентация на производственные участки вне предварительного освоения офисной логики редко приводит к реальному продвижению по «карьерной лестнице», поскольку, не имея знаний о механизмах инициирования, планирования и отчётности перейти на уровень управления невозможно [8].

Таблица 1

Обзор литературы в области исследования формирования карьеры руководителей проектов

Источник	Методология	Ключевой вывод
Hölzle, 2010 [2]	Качественное исследование с участием 20 компаний, внедривших карьерные траектории для руководителей проектов	Есть неодинаковые карьерные рамки, выделены 4 модели развития; ключ к эффективному пути — согласование компетенций и прозрачные механизмы внутриорганизационного продвижения
Madter, Bower & Aritua, 2012 [3]	Теоретико-эмпирическая разработка исследования с учётом личностных характеристик проектных менеджеров	Подход индивидуализации карьерного трека с учётом черт личности и эмоционального интеллекта способствует развитию карьеры руководителей проектов
Savelsbergh, Havermans & Storm, 2016 [4]	Комбинированная стратегия: 31 интервью и опрос в форме анкетирования	Основное развитие происходит спонтанно на практике, поддержка формального обучения ограничена, можно ускорить рост (рефлексия)
Agyekum et al., 2020 [5]	Количественное исследование: опрос 80 руководителей проектов, анализ с помощью t-теста	Выделены мощные драйверы роста — организационные системы поддержки, формирование индивидуальной идентичности, менторство, сложные проекты, лидерский опыт
Borg & Scott-Young, 2022 [6]	Мульти-стейкхолдерский подход — 57 глубинных интервью с молодыми руководителями проектов	Быстрому развитию карьеры способствуют наставничество, обучение, сотрудничество с вузами, объём задач, обратная связь

Источник: авторская разработка

Наиболее результативным следует считать сценарий построения карьеры руководителя проекта в девелопменте, в рамках которого молодой специалист включается в проектную группу в статусе координатора или администратора. Так, даже при ограниченном объёме полномочий у него возникает возможность наблюдать реальные процессы принятия управленческих решений, принимать участие в совещаниях, фиксировать связи между этапами и видеть, как документ превращается в результат. Вместе с тем формируется навык быстрой оценки объёма задач, что впоследствии составляет основу для планирования.

Переход к следующей фазе карьерной траектории связан с первой попыткой индивидуальной ответственности, что, впрочем, не всегда означает формальное назначение на должность, хотя наличие участка работы, по которому специалист отвечает лично, обычно предполагается. Чаще всего это небольшие проекты, которые не обладают высокой степенью риска и имеют завершённую структуру. Выполнение такой задачи становится первым аргументом в пользу возможности самостоятельного ведения проекта и вхождения в круг кандидатов на роль руководителя проекта в девелопменте.

Период закрепления в статусе руководителя проекта характеризуется усилением нагрузки на навыки коммуникации и самоорганизации. Основная часть задач смещается из зоны технических расчётов в зону управления заинтересованными сторонами, обеспечения баланса между сроками, затратами и качеством услуг, контроля подряды и взаимодействия с государственными органами. Важно отметить, что ошибки в координации на этом уровне влияют на весь проект целиком и влекут за собой последствия организационного уровня.

Фактическое признание профессионального статуса происходит после успешного завершения строительного проекта, обладающего ясным результатом и документированной историей. На этом этапе появляется возможность ведения нескольких объектов недвижимости, управления распределёнными командами и участия в переговорах по новым площадкам. В ряде случаев появляется доверие к участию в стратегических сессиях, выборе земельных участков, переговорах с инвесторами и др. Однако закрепление достигается как результатами, так и публичным статусом — наличием портфолио, отзывов и репутации в отраслевом профессиональном сообществе [9].

На стадии устойчивого ведения проектов в разных регионах формируется собственный стиль, который определяет тип взаимодействия с командой, способность удерживать фокус в условиях высокой неопределённости и соблюдать баланс между задачами текущего контроля и среднесрочного (долгосрочного) развития. В этом периоде формируется способность к делегированию и выбору персональных приоритетов — основе для последующего масштабирования профессиональной деятельности.

Таким образом, траектория построения карьеры в девелопменте не может быть сведена к набору стандартных шагов. Она формируется в результате осознанных выборов на каждом этапе, требует готовности к неопределённости и способности адаптироваться к различным организационным условиям. Движение по карьерной лестнице от начальных ролей к позиции самостоятельного руководителя проекта обусловлен последовательным наращиванием реального веса знаний, навыков и умений в девелопменте, а не формальными регламентами.

Последовательность продвижения на топ-уровень управления трудно представить, если не делать осмысленный выбор начальной позиции, от которой зависит качество начального опыта и доступ к реальной рабочей нагрузке. В связи с этим целесообразно выделить *критерии выбора первых мест работы в строительных и девелоперских компаниях*.

Так, выбор начальной компании всегда осуществляется в условиях неполной информации, однако именно это решение во многом предопределяет скорость выхода к управленческим задачам. Первая ошибка — попытка войти в профессию на «чужой» территории. Работа в незнакомом регионе связана с бытовыми расходами, логистикой, поиском жилья и временными затратами. По сути, все силы уходят на выживание, в то время как целесообразно концентрироваться на проектной среде и освоении внутренних бизнес-процессов. Начальная позиция построения карьеры руководителя проекта в девелопменте в родном городе часто даёт больший выигрыш, что выражается прежде всего в свободе для профессионального движения [10].

Нельзя не отметить, что многие недооценивают роль практики в строительных и девелоперских компаниях, воспринимают её как формальную стадию между вузом и трудоустройством. Однако практика часто открывает единственный вход в проектный офис, особенно в крупных структурах, в которых внутренние процедуры отбора ограничивают спонтанные входы. Если студент проявляет себя на стадии практики, руководители видят в нём потенциального помощника. В этом случае предложение о трудоустройстве возникает как логичное продолжение взаимодействия. Непрерывность между образованием в вузе и первыми задачами позволяет избежать потерь по времени и уменьшает ошибки, связанные с непониманием внутренней логики бизнеса.

Стабильность коллектива — ещё один маркер, который должен использоваться в момент выбора. Высокая текучесть в инженерных отделах или среди проектных координаторов указывает на проблемы, которые невозможно увидеть снаружи. Уходящие сотрудники обычно уносят с собой и опыт, и структуру, а новички не успевают войти в рабочий ритм, что разрушает весь цикл проекта. Поэтому даже если официально позиция выглядит привлекательно, нестабильность внутренней среды делает её бесперспективной. Отсутствие коллективной памяти, процедур и баланса между старшими и младшими специалистами снижает возможность трансфера функций и масштабирования задач.

Важно подчеркнуть — на раннем этапе построения карьеры руководителя проекта в девелопменте важнейшее значение имеет не должность, а объём реальных задач, к которым есть доступ. Некоторые компании с первого дня подключают сотрудников к живым совещаниям, предоставляют доступ к планам, разрешают задавать вопросы и запрашивать документы. Это, несмотря на то что вовсе не означает делегирование ответственности, всё же позволяет в короткие сроки освоить то, что другие постигают годами. Существуют и обратные случаи, когда формально должность звучит солидно, однако, по сути, всё сводится к рутине и отсутствию возможности наблюдать проект в динамике [12]. Иными словами, первые месяцы важны для формирования базы, которая впоследствии будет использоваться как ресурс для принятия взвешенных управленческих решений

Безусловно, не существует универсальной методики передачи задач младшим сотрудникам. Однако принципиальное значение имеет непосредственное отношение руководителя. Если он готов отдавать небольшие участки, то это говорит о его вере в возможность развития внутри команды. Задачи на несколько дней или недель с измеримым результатом позволяют новичку доказать свою состоятельность. Наличие пусть и узкой, но автономной зоны предоставляет возможность почувствовать проектную нагрузку и научиться самостоятельно распоряжаться временем.

Наиболее ценным следует считать опыт завершения проекта, даже если он незначителен по масштабу [13]. Получение такого участка — это проверка на способность удерживать результат, поскольку завершение не ограничивается сдачей объекта. Важно пройти все фазы — от инициации до закрытия, включая контроль, взаимодействие с подрядчиками, согласо-

вание и документооборот. Только пройдя полный цикл, специалист понимает взаимосвязь между стадиями реализации проекта и последствия принятых решений на каждом уровне — такой опыт ценится выше, чем «обычное» участие в крупных проектах.

Таким образом, можно обобщить перечисленные критерии выбора первых мест работы в строительных и девелоперских компаниях (табл. 2).

Эти критерии формируют основу дальнейшей траектории и определяют как скорость продвижения, так и качество накопленного опыта. Последовательные решения на этом этапе формируют условия для выхода к проектному управлению на таком уровне, когда роль руководителя проекта в девелопменте определяется не должностью, а реальными результатами профессиональной деятельности.

Выбор первого места работы формирует исходные условия для включения в отраслевую среду, однако дальнейшее продвижение определяется и внешними параметрами компании, и возможностью погружения в полный цикл девелоперского проекта — именно на этом этапе становится возможным переход от наблюдения за процессами к их прямому исполнению, при этом офисная среда часто играет роль стартовой платформы для осмысленного накопления компетенций. В связи с этим целесообразно обратить внимание на ключевые условия получения опыта полного проектного цикла.

Получение опыта полного проектного цикла является важнейшим условием формирования самостоятельного стиля работы будущего руководителя проекта. Как уже отмечалось, без прохождения всех ключевых фаз (от инициации до финальной приёмки объекта) очень сложно выстроить причинно-следственные связи, на которых в дальнейшем будет строиться система управленческих решений.

Таблица 2

Критерии выбора первых мест работы в девелопменте

Критерий	Комментарий	Эффект
Локализация в домашнем регионе	Рабочее место находится в пределах зоны постоянного проживания	Снижаются издержки на проживание и логистику, упрощается адаптация
Наличие практики для студентов	Компания предоставляет возможность прохождения стажировки в процессе учёбы	Повышается вероятность последующего трудоустройства и раннего включения в проектные задачи
Отсутствие высокой текучести в проектном офисе	Внутренние команды сохраняют стабильность состава	Формируется предсказуемая среда с внутренними карьерными траекториями
Возможность быстро получить hard-skills	Допускается участие в совещаниях, расчётах, деловой переписке и др.	Обеспечивается ускоренное освоение профессиональных инструментов
Готовность руководства делегировать небольшие задачи	Руководитель поручает конкретные участки даже вне рамок штатной должности	Формируется рабочее пространство для развития самостоятельности
Получение первого проекта в зоне низких рисков	Стартовое участие в объекте или процессе с ограниченными последствиями	Появляется возможность показать аргументированный результат
Своевременный уход	Через 6–12 месяцев отсутствует зона, в которой можно принимать решения	Распознаётся неэффективность позиции и корректируется карьерная траектория

Источник: авторская разработка

Наблюдение за развитием проекта на протяжении полного цикла формирует у специалиста способность выделять повторяющиеся закономерности и типовые ошибки, что способствует становлению проектного мышления.

Наиболее ценной оказывается и возможность вовлечения в оперативный контур стройки, и наблюдение за тем, как проект формируется на уровне инвестиционной модели и архитектурной концепции. Присутствие в точках стратегического старта позволяет понять, почему были заложены именно те объёмы, параметры отделки, планировочные решения и технические характеристики, которые в дальнейшем реализуются на площадке. Взаимосвязь между управлением инвестициями и конкретной реализацией формирует глубинное понимание логики реализации проекта.

На практике опыт полного проектного цикла позволяет перейти от простого исполнения к осознанному контролю ключевых этапов реализации проекта. У специалиста формируются навыки календарного прогнозирования, составления графиков, оценки возможных отклонений и планирования корректирующих действий. Если специалист не будет понимать ход реализации проекта от старта до выхода, то, вероятнее всего, он будет ограничен во взгляде на проблемы, поскольку будет воспринимать объект как набор отдельных задач.

Важно отметить, что значение центрального офиса в этом процессе часто недооценивается начинающими специалистами. Тем не менее, именно офис предоставляет необходимую плотность информации и доступ к мотивационной структуре проектной команды. В офисе формируются первичные коммуникации со структурными подразделениями и командами (финансовыми, архитектурными и эксплуатационными и др.), без общения с которыми целостное понимание происходящего на площадке вряд ли возможно. Офис служит пространством, в котором закладываются цели управления и формулируются критерии оценки.

Определяющими для последующего хода строительства являются принимаемые на этапе концепции проектные решения. Участие в совещаниях и разбор инициирующих документов позволяет начинающему специалисту видеть то, как ограничения бюджета трансформируются в требования к подрядчику, как архитектурное решение влияет на технико-экономические параметры, а маркетинг — на план закупок и логистику. Эти наблюдения оказываются ключевыми при формировании умения сопоставлять проектные последствия на разных жизненных циклах объекта недвижимости.

Кроме того, полное прохождение проекта формирует представление о допустимых зонах эксперимента и точках жёсткой регламентации. Так, только сравнивая разные проекты с разной степенью свободы, специалист начинает различать области, в которых возможны альтернативные решения, и те, в которых требуется жёсткое следование нормам. Полученный в этом отношении опыт становится основой контроля над рисками и уверенного планирования.

Ещё одним значимым элементом офисного начала карьеры руководителя проекта в девелопменте является формирование первоначальных связей с ключевыми сотрудниками и внешними контрагентами. Понимание их ролей, зон ответственности и логики действий в дальнейшем позволяет более точно выстраивать матрицу внутренних и внешних коммуникаций и избегать конфликтов в полевых условиях. Именно в офисе можно понять, каким образом осуществляется согласование между функциями, какие форматы коммуникации являются результативными, и кто обладает реальным ресурсом влияния. Специалист, прошедший весь путь проекта, способен аргументированно оценивать изменения сроков, бюджета, качества и маркетинговой отдачи, а не ориентироваться на отдельные фрагменты или сторонние оценки. Получая такой опыт, специалист развивается и со временем начинает позиционировать себя как профессионал в девелопменте.

Таким образом, можно подытожить рассмотренные ключевые условия получения опыта полного проектного цикла (табл. 3). В общем, именно полное прохождение проектного цикла, дополненное этапом присутствия в центральном офисе, позволяет перейти от разрозненных наблюдений к системному пониманию логики девелопмента.

Таблица 3

Ключевые условия получения опыта полного проектного цикла в рамках построения карьеры руководителя проекта в девелопменте

Условие	Содержание	Эффект
Закрепление за конкретным объектом	Назначение на конкретную строительную площадку	Целостность восприятия цикла
Участие на всех стадиях проектного цикла	Включение в работу от подготовки до сдачи	Системное понимание процесса
Работа в офисной среде руководства проекта	Ежедневное взаимодействие с управленческой командой	Освоение управленческих процедур
Назначение зоны персональной ответственности	Получение самостоятельного участка работы	Формирование профессиональной роли
Взаимодействие с заказчиком или будущими пользователями	Участие в согласованиях и обсуждениях решений	Развитие ориентации на результат
Присутствие на площадке в периоды интенсивных работ	Работа в фазе строительной активности	Освоение технической координации
Вовлечение в решение текущих проектных проблем	Участие в устранении сбоев на всех этапах	Развитие адаптивного мышления
Анализ итогов после завершения проекта	Сопоставление плана и фактических результатов	Углубление аналитических навыков

Источник: авторская разработка

У специалиста формируется как техническая компетентность, так и навыки управления, основанного на понимании логики решений, их последствий и взаимосвязей между функциями, что в будущем обеспечивает основу для самостоятельной профессиональной деятельности как руководителя проекта.

И далее — для *формирования долгосрочной стратегии развития*. Формирование стратегии карьеры руководителя проекта в девелопменте связано с чёткой структурой накопления проектного опыта и институцио-

нализации внутри организации. В связи с этим на основе личного профессионального опыта и описанных выше особенностей построения карьеры руководителя проекта в девелопменте предлагается чётки алгоритм такого построения (рис. 1). Начальный этап характеризуется решением о выборе профессии и фиксацией в одной из локальных компаний, что позволяет снизить издержки адаптации и сохранить ресурсы личного окружения.

В этот период особенно значимым оказывается неформальное вхождение в команду посредством студенческой практики, выполнения временных заданий или работы на объекте, если предусмотрена возможность наблюдения за полным циклом реализации проекта. Ранние этапы построения карьеры связаны с присвоением роли, построением доверия и поиском тех функциональных точек, в которых начинающий специалист может стать полезным. По мере укрупнения задач и расширения горизонта ответственности возникает потребность в офисе и освоении логики координации.



Рисунок 1 — Алгоритм построения карьеры руководителя проекта в девелопменте
Источник: авторская разработка

Ключевым фактором выступает возможность работать со всеми частями проекта — от разработки графика до урегулирования подрядчиков. В этой зоне ответственности развиваются навыки командного взаимодействия и понимание проектного замысла в целом. При этом продвижение не всегда выражается в новой должности; оно нередко подтверждается тем, как специалист включается в совещания, участвует в формулировании решений и становится связующим звеном между разными уровнями управления.

Стратегическое закрепление наступает на этапе получения под сопровождение объекта в зоне ограниченного риска. Такая задача позволяет проверить способность выстраивать работу на всех стадиях — от проектирования до завершения строительно-монтажных работ.

Успешное прохождение этого цикла при наличии хорошего портфолио и положительных отзывов способствует выходу в устойчивую позицию руководителя, способного не просто исполнять указания, а выступать важнейшим источником решений. В этот момент становится возможным обсуждение индивидуальной стратегии масштабирования (расширение проектного диапазона, региональная мобильность или участие в формировании портфеля проектов).

Важно отметить, что согласованность действий в рамках карьерной стратегии предполагает понимание взаимозависимости между уровнем профессиональной вовлечённости и характером позиционирования специалиста внутри отрасли. При этом результативность тактических шагов встраивается в логику последовательного усложнения задач — от операционных поручений к управлению интегрированными блоками в рамках реализации проекта. Формальная стабильность позиции на определённом этапе развития не является гарантией перехода к следующей ступени, если отсутствует чётко выраженная идентичность, отражающая ценность специалиста для компании как носителя проектного капитала.

Позиционирование карьеры руководителя проекта в девелопменте определяется как внешним восприятием, так и накопленным опытом самостоятельных решений в условиях ограниченных ресурсов, жёстких сроков и мультиформатного взаимодействия со всеми участниками проекта. В этом контексте важна внутренняя стратегия демонстрации себя как эксперта, которая реализуется за счёт устойчивых результатов, способности оперативно справляться с отклонениями и формировать доверие со стороны заказчика и коллег. Профессиональная траектория укрепляется тогда, когда сотрудник способен прогнозировать последствия проектных решений на бизнес-результат.

Тактические шаги становятся эффективными при условии выстраивания логики собственных карьерных решений в системе координат компании и отрасли. Преднамеренный выбор специфики объектов, участие в этапах с высокой степенью неопределённости и привлечение к смежным задачам формируют пространство для укрепления позиции как потенциального руководителя проекта. Стратегическая осмысленность этих действий обеспечивает и повышение функциональной плотности опыта, и закладывает основания для институционализации профессионального статуса.

Заключение. Таким образом, можно заключить, что карьера руководителя проекта в девелопменте не формируется по шаблону. Она вырастает из накопленного опыта, качества сделанных вначале выборов, широты профессионального кругозора и способности специалиста фиксировать моменты, когда полезно сменить вектор саморазвития. Исследование показало, что отправная точка — это не просто работа в компании, а участие в проектной среде, в которой новички получают реальные задачи, осваивают «жёсткие» навыки, взаимодействуют с офисом и стройкой и учатся принимать решения. Офис — это платформа, в которой будущий руководитель проекта понимает, как в принципе работает система девелопмента.

Для алгоритма построения карьеры требуется выстраивание собственной траектории саморазвития. Стратегия складывается из совокупности профессиональных ситуаций, в которых специалист принимает на себя зону ответственности, учится работать с неопределённостью и оценивает свою полезность как по результату, так и по качеству решений. Важным элементом является способность сочетать краткосрочные шаги с долгосрочной рамкой для определения горизонта развития, будущих ролей и возможных специализаций.

Практическая значимость проведённого исследования заключается в том, что представленный алгоритм позволяет молодым специалистам в девелопменте осмыслить карьеру как контролируемую конструкцию. Каждое звено в цепочке — будь то локализация, первые проекты, офисные этапы или смена позиции — приобретает смысл в общей структуре профессионального роста. Понимание причинно-следственных связей между текущими шагами и перспективами предоставляет возможность не «строить» карьеру, а проектировать её.

Литература

1. Куровский С. В., Мишин Д. А., Павлюк В. В., Ландаревский А. А., Мамонтов Д. Д. Тенденции и перспективные направления развития девелоперского и риэлторского бизнеса в Российской Федерации // Экономика строительства. — 2024. — № 6. — С. 193-197.

2. Hölzle K. Designing and implementing a career path for project managers // International Journal of Project Management. — 2010. — Vol. 28. — No. 8. — P. 779-786.

3. Madter N., Bower D. A., Aritua B. Projects and personalities: A framework for individualising project management career development in the construction industry // International Journal of Project Management. — 2012. — Vol. 30. — No. 3. — P. 273-281.

4. Savelsbergh C. M. J. H., Havermans L. A., Storm P. Development paths of project managers: What and how do project managers learn from their experiences? // International Journal of Project Management. — 2016. — Vol. 34. — No. 4. — P. 559-569.

5. Agyekum K. et al. Factors driving the career progression of construction project managers // Journal of Engineering, Design and Technology. — 2020. — Vol. 18. — No. 6. — P. 1773-1791.

6. Borg J., Scott-Young C. M. Supporting early career project managers in construction: a multi-vocal study // Engineering, construction and architectural management. — 2022. — Vol. 29. — No. 10. — P. 3830-3846.

7. Национальный стандарт Российской Федерации «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200141162 (дата обращения: 02.07.2025).

8. Куровский С. В., Соснин Д. А., Мишин Д. А. Моделирование вероятностей дефолта для компаний строительной отрасли // Экономика строительства. — 2023. — № 10. — С. 82-88.

9. Абаев А. Л., Маслевич Т. П., Минаева Н. Л. Исследование особенностей должностного лидерства в командной работе: портрет современного руководителя проекта // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». — 2019. — № 1. — С. 19-30.

10. Куровский С. В., Максименко Е. М., Педенко В. А. Разработка подхода к организации строительства в условиях активного использования цифровых технологий и инструментов // Экономика строительства. — 2025. — № 3. — С. 156-160.

11. Соколова А.С., Сергеева М. Г. Научные основы построения и развития профессиональной карьеры [Текст] / А. С. Соколова, М.Г. Сергеева; Региональный финансово-экономический инс-т. — Курск, 2017. — 396 с.

12. Каширин К. Д., Куровский С. В., Мишин Д. А., Соснин Д. А., Бурдик В. Инновационные технологии в строительстве: цифровая трансформация отрасли // Экономика строительства. — 2024. — № 6. — С. 425-428.

13. Халиков Р. М. Психологическая система мотивации персонала девелоперской компании // Психолог. — 2024. — № 6. — С. 133-160.

The algorithm for building a project manager's career in development

Ermakov A.A.

Novyi Gorod Group

The article discusses the issue of building a career as a project manager in development. The criteria for choosing the first jobs in construction and development companies are defined, namely: localization in the home region; availability of practice for students; lack of high turnover in the project office; the ability to quickly acquire "hard" skills; willingness of management to delegate small tasks; obtaining the first project in a low-risk area; timely care. The following conditions for obtaining full-cycle project experience are highlighted: securing a specific facility; participation at all stages of the project cycle; work in the office environment of the project management; assignment of a personal responsibility area; interaction with the customer or future users; presence on the site during periods of intensive work; involvement in solving current project problems; analysis of the results after the completion of the project. A general algorithm for building a project manager's career in development has been developed, aimed at establishing the status of an independent project manager in development.

Keywords: project management, development, developer, executive career, career building, guide to action, algorithm

References

1. Kurovsky S. V., Mishin D. A., Pavlyuk V. V., Landarevsky A. A., Mamontov D. D. Trends and promising areas of development of real estate and real estate business in the Russian Federation // Economics of construction. — 2024. — No. 6. — P. 193-197.
2. Hölzle K. Designing and implementing a career path for project managers // International Journal of Project Management. — 2010. — Vol. 28. — No. 8. — P. 779-786.
3. Madter N., Bower D. A., Aritua B. Projects and personalities: A framework for individualising project management career development in the construction industry // International Journal of Project Management. — 2012. — Vol. 30. — No. 3. — P. 273-281.
4. Savelsbergh C. M. J. H., Havermans L. A., Storm P. Development paths of project managers: What and how do project managers learn from their experiences? // International Journal of Project Management. — 2016. — Vol. 34. — No. 4. — P. 559-569.
5. Agyekum K. et al. Factors driving the career progression of construction project managers // Journal of Engineering, Design and Technology. — 2020. — Vol. 18. — No. 6. — P. 1773-1791.
6. Borg J., Scott-Young C. M. Supporting early career project managers in construction: a multi-vocal study // Engineering, construction and architectural management. — 2022. — Vol. 29. — No. 10. — P. 3830-3846.
7. National Standard of the Russian Federation "Product development and commissioning system. Industrial and technical products. The procedure for the development and commissioning of products" // Electronic fund of legal and regulatory documents. — URL: https://docs.cntd.ru/document/1200141162 (assessed date: 02.07.2025).
8. Kurovsky S. V., Sosnin D. A., Mishin D. A. Modeling default probabilities for companies in the construction industry // Economics of construction. — 2023. — No. 10. — P. 82-88.
9. Abaev A. L., Maslevich T. P., Minaeva N. L. A study of the features of official leadership in teamwork: a portrait of a modern project manager // Bulletin of the Russian State University of Economics. The series "Economics. Management. The right.". — 2019. — No. 1. — P. 19-30.
10. Kurovsky S. V., Maksimenko E. M., Pedenko V. A. Development of an approach to the organization of construction in conditions of active use of digital technologies and tools // Economics of construction. — 2025. — No. 3. — P. 156-160.
11. Sokolova A.S., Sergeeva M. G. Scientific foundations of building and developing a professional career [Text] / A. S. Sokolova, M.G. Sergeeva; Regional Financial and Economic Institute. — Kursk, 2017. — 396.
12. Kashirin K. D., Kurovsky S. V., Mishin D. A., Sosnin D. A., Burdik V. Innovative technologies in construction: digital transformation of the industry // Economics of construction. — 2024. — No. 6. — P. 425-428.
13. Khalikov R. M. Psychological system of motivation of personnel of a development company // Psychologist. — 2024. — No. 6. — P. 133-160.

Система сбалансированных показателей как инструмент оценки качества цифровой трансформации

Зайнутдинов Билял Ильдусович
аспирант кафедры муниципального менеджмента Казанского государственного архитектурно-строительного университета, zainutdinov.b@inbox.ru

Цифровизация всей социально-экономической среды предопределяет безальтернативность процесса цифровой трансформации бизнес-моделей предприятий традиционной экономики. В этой связи актуальной задачей является построение системы управления предприятием, обладающей высокой степенью адаптивности к происходящим институциональным изменениям внешней среды, позволяющей создать эффективный механизм взаимодействия стратегического и операционного уровней управления с быстрой реакцией и обратной связью, способствующий получению выгод и нивелированию угроз от цифровизации экономики. Одним из наиболее перспективных инструментов решения поставленной задачи являются системы управления, построенные в рамках методологии системы сбалансированных показателей с применением средств имитационного моделирования. В настоящей статье предложена модель системы сбалансированных показателей с использованием инструментария имитационного моделирования, направленная на оценку качества цифровой трансформации системы управления и бизнес-модели предприятия в целом. Формулируются ключевые особенности построения такой системы и преимущества комплексной оценки качества цифровой трансформации, осуществляемы в рамках предлагаемой модели.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, система сбалансированных показателей, имитационное моделирование, ключевые показатели эффективности.

Введение. Бурный рост цифровизации в экономике в последнее десятилетие фактически изменил социально-экономический ландшафт общества. Новые технологии, связанные с передовыми достижениями в области передачи и обработки информации, позволяют трансформировать существующие бизнес-процессы и обеспечить качественно иную результативность и эффективность процессов. Более того, трансформируются не только сами цепочки создания ценности, иной вид начинает приобретать сама итоговая ценность – меняется ее свойства, способ потребления, ключевые сегменты потребителей. Многие товары обретают нематериальную форму, потребление товара посредством владения превращается в формат пользования товаром – меняется как рынок ценностей, так и потребителей этих ценностей. В этих условиях жизненной необходимостью сохранения конкурентоспособности для компании является цифровая трансформация и адаптация своей бизнес-модели как на стратегическом, так и на операционном уровне.

Преобладающим трендом в исследовании процессов цифровой трансформации в экономике является представление генезиса этого процесса, предполагающего следующие этапы:

– достижение цифровой зрелости;

– начальная трансформация бизнес-процессов – базовая цифровизация;

– трансформация цепочки создания ценности, в том числе с глубокой диффузией сквозных технологий;

– трансформация результатов цепочки создания ценности – товаров и услуг, предполагающих изменение рыночных сегментов и способов продвижения на новых рынках [1, 2].

В этих условиях одной из ключевых задач, решение которой позволяет построить сбалансированную конкурентоспособную долгосрочную стратегию устойчивого развития для организации, является создание системы управления предприятием, обладающей высокой степенью адаптивности к происходящим институциональным изменениям внешней среды, позволяющая создать эффективный механизм взаимодействия стратегического и операционного уровней управления с быстрой реакцией и обратной связью, способствующий получению выгод и нивелированию угроз от цифровизации экономики. Одним из наиболее перспективных инструментов решения поставленной задачи являются системы управления, построенные на основе методологии системы сбалансированных показателей с применением средств поддержки применяемых решений на основе имитационного моделирования и искусственного интеллекта.

Методология. Система сбалансированных показателей (Balanced Scorecard, BSC) впервые была предложена Р. Капланом и Д. Нортоном [3,4]. Ранее, фактически стандартом являлась оценка эффективности исключительно по финансовым показателям, с превалирующей долей краткосрочных индикаторов. Р. Каплан и Д. Нортон справедливо указывают на необходимость оценки инвестиций в нематериальные факторы, которые, в конечном итоге, приводят к росту стоимости фирмы и повышению ее эффективности в долгосрочном периоде. К блоку (перспективе) финансовых показателей исследователи предложили добавить цели и показатели, характеризующие их достижение, по клиентской перспективе, перспективе бизнес-процессов и перспективе развития и обучения персоналам. Все показатели нефинансовых перспектив, через череду причинно-следственных связей, оказывают влияния на финансовую перспективу, являющуюся фактически вершиной айсберга при оценке эффективности организации внешними наблюдателями.

Система сбалансированных показателей (ССП) содержит два основных компонента – это стратегическая карта и система ключевых показателей эффективности (КПЭ). Задачей стратегических карт является передача логики стратегии и определение иерархии процессов для выполнения утвержденной стратегии. Система КПЭ обеспечивает трансляцию упорядоченного массива целей стратегической карты в формат задач для достижения требуемой эффективности и устанавливает индикаторы выполнения целей в рамках заданного диапазона этой эффективности.

При разработке стратегических карт компании в условиях цифровой трансформации необходимо учитывать следующие аспекты:

– стратегия должна уравновешивать два противоположных вектора – улучшение финансовых показателей предприятия и долгосрочную реализацию его развития в цифровой среде;

– стратегия должна представлять собой измерительный инструмент, позволяющий одинаково эффективно измерять как материальные, так и нематериальные активы;

Каждому аспекту стратегического развития (стратегической карты соответствующей перспективы), соответствует группа целей. После детерминации целей происходит установление связей между сегментами карты развития. Третье поколение методики ССП инкорпорировало в себя принципы управления по результатам, что существенно улучшило инструментарий ССП – изначальное задаваемое ожидание финального результата существенно упрощает выбор стратегических целей деятельности и конечные результаты реагирования на параметры ее достижения. Каноническое распределение перспектив ССП предполагает иерархические упорядоченное (снизу-вверх) моделирование ключевых показателей эффективности (КПЭ) в разрезе перспектив Обучение персонала –> Бизнес-процессы –> Клиенты –> Финансы.

В моделях ССП выделяют запаздывающие и опережающие КПЭ. Опережающие показатели прогнозируют результаты, которые, через определенный временной лаг, найдут отражение в запаздывающих показателях. Запаздывающие показатели ориентированы на результаты в конце периода, они отражают результаты за прошедший период. Запаздывающие показатели, моделирующие ожидаемый результат, без оценки факторов, влияющих на процесс их достижения, не позволяют дать ответ на вопрос как этот результат будет достигнут.

Включение инструментария имитационного моделирования в методологию ССП позволяет существенно повысить эффективность функционирования системы управления, построенной на ее основе, а также оценить стратегический и экономический эффекты от цифровой трансформации. Применение имитационного моделирования позволит провести такую оценку с учетом временного фактора воздействия «растянутой» причинно-следственной связи. Реализация оценки эффективности цифровой трансформации методами имитационного моделирования предполагает построение симуляционной модели с функционалом сравнения прогнозных показателей, полученных в ходе формирования различных вариантов стратегии, полученных в результате многократного симулирования модели, что позволяет преодолеть ограничение, связанное с отдаленностью причин от следствий в пространстве и во времени.

В зависимости от особенностей проектируемой модели применяются различные парадигмы моделирования – модели на основе методов системной динамики, агентного подхода, дискретно-событийного подхода или их комбинации [5]. Одной из ключевых задача обеспечения релевантного имитационного моделирования является построение причинно-следственных диаграмм обратной связи. Схемы обратной связи представляют собой структуру системы, которая содержит петли обратной связи. Петли обратной связи подразделяются на усиливающие (позитивные) и балансирующие (негативные). Они представляют собой замкнутые цепочки, которые состоят из переменных, которые связаны линейными и нелинейными причинно-следственными связям и характеризуются полярностью – пропорциональной (позитивной) и обратно пропорциональной (негативной). Кроме того, причинно-следственные связи могут содержать запаздывания, коррелирующие со связкой опережающих и запаздывающих показателей ССП.

Результаты и обсуждение. В качестве механизма, позволяющего оценить качество цифровой трансформации (ЦТ), мы предлагаем использовать комплексный инструмент, основанный на комбинации системы сбалансированных показателей и имитационного моделирования КПЭ предлагаемой ССП. Структура предлагаемой ССП представлена на рисунке 1. В каждой из перспектив, рассматриваемой в ССП, мы предлагаем выделять показатели цифровой трансформации (ЦТ) и показатели эффективности, на достижение которых через череду причинно-следственных связей оказывают влияние показатели ЦТ. В свою очередь, причинно-следственные связи образуют коммуникации между перспективами ССП. Например, иерархическую причинно-следственную связь показателей ЦТ можно проиллюстрировать следующим примером. Достижение необходимого уровня цифровой зрелости и приобретение необходимых цифровых компетенций (в том числе уникальных), фиксируемых КПЭ перспективы Персонал, позволяют обеспечить трансформацию бизнес-процессов – начиная с уровня начальной автоматизации, далее трансформации внутренних бизнес-процессов, и завершить трансформацией всей цепочки создания ценности. Глубокая цифровая трансформация всей цепочки создания ценности (перспектива Бизнес-процессы) позволяет создавать принципиально новый продукт, в том числе и в цифровой (нематериальной) форме. Это позволяет компании проникать на новые сегменты рынка, ранее для нее не доступные, или создавать новые сегменты рынков, на которые будет поступать новая продукция. Наконец, экономическая эффективность цифровой трансформации может быть оценена на верхней перспективе ССП (Финансы) через показатели затрат на ЦТ и интегральные показатели оценки соотношения затрат на ЦТ и финансового результата от продажи продуктов, полученных в результате реализации ЦТ.



Рисунок 1 – ССП для целей оценки качества цифровой трансформации. Источник: авторская разработка.

Имитационное моделирование предлагаемой ССП для целей оценки качества цифровой трансформации позволяет решить ряд задач:

- сформировать целевые ориентиры КПЭ ЦТ, позволяющие достичь сбалансированных значений показателей КПЭ эффективности;

- осуществлять сценарный анализ – меняя значения различных наборов КПЭ, моделировать ситуацию с поиском оптимальных значений результирующих КПЭ перспектив Финансы и Клиенты;

- осуществлять контроль достижения целевых значений по факту и в сравнении со смоделированными оптимальными значениями, в том числе с последующим перепроектированием имитационной модели – изменения силы и величин причинно-следственной связи, корректировкой гипотез, изменением весов коэффициентов и парных связок опережающих и запаздывающих показателей.

В рамках предлагаемого комплексного механизма оценки качества цифровой трансформации, в зависимости от достижения результатов заданных индикаторов реализации (КПЭ), возможно формирование следующих блоков оценки:

– стратегическая оценка, предполагающая оценку показателей стратегического развития организации включая бизнес-стратегию, стратегию устойчивого развития и показателей уровня проникновения на новые сегменты рынка, в том числе образованные созданными собственными цифровыми продуктами;

– экономическая оценка, предполагающая оценку достигнутых краткосрочных (прибыль в периоде) и долгосрочных (капитализация) финансовых результатов в сравнении с вариантом без проведения цифровой трансформации; оценку эффективности вложений в цифровую трансформации;

– оценка эффективности бизнес-процессов, включая стоимостную и временную оценку результативности бизнес-процессов и цепочки создания ценности в целом, оценку достижения целей по качеству, уровню повышения цифровых компетенций персонала и роста производительности труда, уровень эффективности использования ресурсов бизнес-процессов.

Заключение. Предлагаемая концептуальная модель ССП для целей оценки качества цифровой трансформации имеет следующие характеристики, существенно отличающими этот инструмент от существующих методов оценки цифровой трансформации. Во-первых, достигается комплексная оценка качества цифровой трансформация, в ее стратегическом, рыночном аспектах, аспектах качества и эффективности бизнес-процесса и развития персонала. Во-вторых, методология имитационного моделирования в рамках ССП предполагает механизмы адаптации причинно-следственных связей и комплексов взаимосвязанных КПЭ не только к изменяемым стратегическим установкам, но и фактическим результатам, полученным на операционном уровне. За счет этого сокращается разрыв между первоначально установленными целями и фактически достижимыми результатами, а, следовательно, растет качество оценки степени влияния цифровой информации на эффективность бизнес-модели предприятия. В-третьих, выделение КПЭ ЦТ в отдельные блоки и выстраивание вертикальных (по перспективам) и горизонтальных (с показателями эффективности) связей позволяет создать в большей степени рабочий механизм, нежели изолированная оценка одних только показателей эффективности цифровой трансформации. При этом, такая взаимосвязь прослеживается не только на операционном, но и на стратегическом уровне, позволяя говорить о полноценной модели оценки качества системы управления в условиях перехода к цифровой экономики.

Литература

1. Маньков И.А., Гаврилюк Е.С. Цифровая эволюция современного предприятия: анализ процессов автоматизации, цифровизации и цифровой трансформации // Прогрессивная экономика. 2024. № 3. С.89–99.

2. Чернышев Д.А., Анисимов А.Ю. Методические основы цифровой трансформации бизнеса // Вестник Академии знаний. 2024. № 1 (60) С. 636–641

3. Kaplan R.S., Norton D.P. The Balanced Scorecard Measures that Drive Performance / Harvard Business Review. January-February 1992. P.70-79

4. Kaplan R.S., Norton D. The Strategy Focused Organization: How Balanced Score Card Organizations Thrive in the New Business Environment.– Boston, MA: Harvard Business School Press, 2001

5. Шутов А.А., Трушин Д.Н. Методы исследования экономической эффективности от внедрения информационных систем на предприятии // Бизнес-информатика. 2009. № 4(10). С.33 – 39.

Simulation modeling as a tool for assessing the quality of digital transformation within the framework of the balanced scorecard methodology

Zainutdinov. B.I

Kazan State University of Architecture and Civil Engineering

Digitalization of the socio-economic environment predetermines the lack of alternative to the process of digital transformation of business models of enterprises of the traditional economy. In this regard, an urgent task is to build an enterprise management system with a high degree of adaptability to ongoing institutional changes in the external environment, allowing to create an effective mechanism for interaction between the strategic and operational levels of management with a quick response and feedback, contributing to the receipt of benefits and the elimination of threats from the digitalization of the economy. One of the most promising tools for solving this problem are management systems built on the basis of the balanced scorecard methodology using the means of supporting the applied solutions based on simulation modeling and artificial intelligence. The article proposes an option for building a balanced scorecard using simulation modeling tools aimed at assessing the quality of digital transformation of the management system and the business model of the enterprise as a whole. The key features of BSC and the advantages of a comprehensive assessment of digital transformation performance were described.

Keywords**:** digitalization, digital transformation, balanced scorecard, simulation modeling, key performance indicators.

References

1. Mankov I.A., Gavrilyuk E.S. Digital evolution of a modern enterprise: analysis of automation, digitalization and digital transformation processes // Progressive Economy. 2024. No. 3. P.89–99.

2. Chernyshev D.A., Anisimov A.Yu. Methodological foundations of digital business transformation // Bulletin of the Academy of Knowledge. 2024. No. 1 (60) P. 636–641

3. Kaplan R.S., Norton D.P. The Balanced Scorecard Measures that Drive Performance / Harvard Business Review. January-February 1992. P.70-79

4. Kaplan R.S., Norton D. The Strategy Focused Organization: How Balanced Score Card Organizations Thrive in the New Business Environment. – Boston, MA: Harvard Business School Press, 2001

5. Shutov A.A., Trushin D.N. Methods of studying the economic efficiency of implementing information systems at an enterprise // Business Informatics. 2009. No. 4(10). P.33 – 39.

Внедрение инновационной культуры управления рисками – необходимое условие эффективного развития экономического субъекта

Злотникова Галина Константиновна
кандидат экономических наук, доцент кафедры «Аудит и корпоративная отчетность», Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации, GZlotnikova@fa.ru

В статье рассмотрены актуальные проблемы, связанной с культурой управления рисками в любой компании, имеющей свои отраслевые особенности деятельности. В наши дни этот вопрос особенно важен в экономических процессах, поскольку культура управления рисками отображает существующую экономическую систему в компании, которая не просто определяет суть и форму решений, принимаемых в области управления рисками, но и является ключевым фактором успеха для эффективной и устойчивой работы любого экономического субъекта.
Ключевые слова: культура управления рисками, инновационный менеджмент, система ценностей, ключевой фактор успеха, финансовая отчетность.

Введение

На сегодняшний день значимость рассматриваемого вопроса внедрения культуры управления рисками в производственный процесс компании является неоспоримой, поскольку развитие сильной культуры риск-менеджмента [7] имеет стратегическое значение [1] для успеха компании. Риск-культура является частью корпоративной культуры [6], поэтому риск-менеджеры все больше и больше внимания стали уделять развитию культуры управления рисками, в связи с чем появилась острая потребность в квалифицированных кадрах, способных моделировать и финансово оценивать риски. Организации должны внедрять соответствующие инструменты для оценки рисков, а также необходимо ознакомить сотрудников с определёнными правилами поведения при выявлении и дальнейшем управлении рисками.

Таким образом, чтобы выявить определенные подходы и поведение, связанные с возникающими рисками, и внедрить культуру управления рисками на протяжении всей деятельности компании, культура управления рисками должна найти свое место в стратегическом планировании.

Тщательное оценивание уровней рисков, их общего влияния и возможных негативных последствий имеет первостепенное значение в эффективном управлении рисками. В рамках каждого бизнеса методика оценки рисков является важным компонентом риск-менеджмента [7]. Однако анализ доступной литературы по этой тематике свидетельствует о недостатке данного подхода. Современные подходы к управлению рисками, отраженные в международных стандартах [2], включают в себя обобщенные параметры, важные для оценки рисков. Однако существуют исключения, касающиеся специфических отраслей, таких как банковские услуги, страхование и некоторые аспекты инвестиционной деятельности, где методы управления рисками требуют более детализированного и индивидуализированного подхода.

Основная часть

Сегодня управление рисками включает в себя не просто разработку политики в области управления рисками, определение имеющихся рисков, анализ рисковой ситуации и разработку соответствующих альтернативных вариантов решения, но и организацию культуры управления рисками, которая должна совершенствоваться и содержать инновационные инструменты, основанные на анализе отчетности компании.

Основная цель анализа отчетности — получение основных экономических характеристик для принятия актуальных управленческих решений, в том числе и инновационных. В рамках такого анализа обычно проводится ряд этапов оценки показателей. В рамках первого этапа формируются источники данных, основным из которых является бухгалтерская (финансовая) отчетность.

Организационная культура включает в себя систему общепринятых в организации представлений и подходов к постановке дела, к формам отношений и к достижению результатов деятельности, которые отличают данную организацию от всех других. А именно, при правильном управлении организационная культура [6] поможет повысить организационную эффективность, следовательно, компания получает преимущество перед конкурентами.

Любым современным компаниям важно не обесценивать риск-культуру, а, наоборот, необходимо определить:

- Как риск-культура связана с организационной структурой;
- Для чего нужна инновационная культура управления рисками и как она может повлиять на развитие организации;
- Каким образом нужно скоординировать деятельность компании, на что она требует ориентации, чтобы соответствовать заданным современным стандартам;
- Как внедрить, развивать и поддерживать инновации в риск-культуре.

Для того, чтобы понять, в каком направлении двигаться, как продолжать развивать инновационную культуру управления рисками и при этом получать максимальную пользу, необходимо создать стратегию по совер-

шенствованию методов развития риск-культуры, т.е. определенный алгоритм для действий менеджмента компании, в котором будут задействованы актуальные инновации.

Первым шагом является выявление наиболее существенных инновационных рисков и угроз, которые могут негативно повлиять на цели предприятия и в частности на развитие культуры управления рисками.

Затем происходит ранжирование выявленных рисков на основе вероятности и ущерба от их реализации и, соответственно, постепенное внедрение мероприятий, которые могут предотвратить либо минимизировать негативный эффект от реализации выявленных рисков. Таким, образом, первой ступенью является идентификация возможных сложностей в риск-культуре, которые могут влиять на деятельность компании.

Второй аспект-оценка текущей культуры риска, что подразумевает ответ на следующие вопросы:

- Какое влияние оказывает текущая риск-культура?
- Каковы сильные и слабые стороны?
- Будет ли подходить эта риск-культура в будущем?

Третий момент, необходимо понять, что может улучшить текущую культуру по управлению рисками:

• Существуют ли нормативные или другие внешние факторы, которые следует учитывать?

• Какие изменения мы должны сделать?

Четвертый шаг-составление плана будущих действий и постепенное осуществление намеченных изменений:

• Что нужно для того, чтобы расти и поддерживать новую риск-культуру?

Пятый шаг-мониторинг и адаптация к изменениям:

• Достигаем ли мы ожидаемых результатов?

• Что нужно изменить в данный момент?

Последнее -проведение постоянного анализа результатов с целью возможной и своевременной корректировки направлений в совершенствовании риск-культуры.

Поскольку все модели формирования и развития культуры управления риска включают в себя обязательное влияние руководства, которое будет задавать темп, ставить задачи, ориентировать работников, то остальные аспекты раскрыты не до конца. Например, каким образом следует привлечь персонал? Для начала необходимо прояснить, что каждый человек, являющийся членом команды – риск-менеджер, так как от того, как работники будут относится к риску, какие решения они будут принимать, чтобы решить какой-то вопрос, будет зависеть будущее компании. Организации прежде всего – это люди и то, как они взаимодействуют друг с другом будет определять то, что они получат в конечном итоге. Безусловно, в данном аспекте огромную роль играет атмосфера в коллективе, психологический климат. Говоря непосредственно об управлении рисками, необходимо объяснить персоналу, как управление рисками помогает в достижении общей цели. В качестве стимула можно разработать систему мотивации и сделать данный аспект частью повседневной деятельности: например, документирование ролей и обязанностей по управлению рисками и развитию риск-культуры. Еще одна деталь-обучение и тренинги, которые должны быть не просто групповыми, но и индивидуальными (обязательно продолжающимися какое-то время, а не разовыми), основанными на последних инновационных идеях.

Культура управления рисками является важнейшей составляющей системы риск-менеджмента [7] и определяется как степень осознания потребности управления рисками, основанную на ценностях, знаниях, убеждениях, осмыслении риска со стороны руководства, трудовых коллективов, топ-менеджмента и выстраивание на этой основе деятельности и системы принятия управленческих решений с учетом оптимального соотношения возможностей, рисков, ущерба. Несмотря на то, что существует множество методов, практических мер по развитию риск-культуры, само внедрение культуры управления рисками является достаточно сложным и продолжительным процессом по ряду нескольких причин, не говоря уже о создании технологий по совершенствованию. Однако стоит отметить, внедрение риск-культуры дает перспектива достойно распоряжаться всеми преимуществами и свойствами имеющихся ресурсов, принимая исключительно обоснованные, взвешенные решения и действовать на их основе. Результатом внедрения инновационной культуры управления рисками являются:

1) устойчивая система управления рисками [1];

2) эффективная культура управления рисками и внутренний регламент процедур измерения, мониторинга и контроля с соответствующими механизмами, такими как методология измерения степени подверженности риску;

3) автоматизация инструментов управления рисками;

4) создание системы оценки рисков; мониторинг и анализ, четко дающий оценку действиям организации

На втором этапе процесса аналитики выявляют ключевые задачи, которые предстоит решить в ходе анализа отчетности организации. Далее выбираются методы, обеспечивающие получение требуемой информации.

К числу основных задач анализа бухгалтерской (финансовой) отчетности относятся следующие:

- объективная оценка экономического состояния предприятия;
- выявление резервов для повышения эффективности деятельности компании;
- анализ дивидендной политики организации и уровня чистой прибыли (или непокрытого убытка);
- установление степени потенциального риска банкротства;
- углубленный анализ и обоснование текущей инвестиционной политики;
- формулирование конкретных шагов и стратегии по улучшению экономического положения компании.

Для достижения вышеуказанных целей необходимо следовать ряду основных принципов:

- регулярное проведение анализа финансового состояния организации;
- использование единых методик для выявления заданной динамики;
- проведение системного анализа, который подразумевает комплексное исследование всех хозяйственных процессов;
- обеспечение объективности и достоверности получаемых результатов и рекомендаций;
- ориентация на практическое применение результатов анализа.

Данный подход позволяет обеспечить всестороннюю и объективную оценку деятельности организации, что, в свою очередь, способствует более инновационному управлению и стратегическому планированию.

Все организации вынуждены разрабатывать соответствующий подход индивидуально, исходя из имеющихся выводов и рекомендаций. Эту ситуацию можно рассматривать по-разному. С одной стороны, это позволяет компаниям создавать собственные методики оценки рисков, которые будут полностью адаптированы к особенностям их бизнеса. Тем не менее, ни одно предприятие не застраховано от риска увеличения дополнительной нагрузки из-за отсутствия опыта у руководства по управлению рисками и из-за ограниченности ресурсов организации.

Поиск успешных методик управления рисками в частных компаниях часто является делом коммерческой тайны, защищенной от посторонних. Ключевым этапом разработки действенной инновационной системы управления рисками является профессиональная оценка рисков [4]. Необходимо подчеркнуть, что корректный выбор метода оценки рисков не просто сказывается на определении уровня риска, но и непосредственно влияет на результаты стратегических решений и общую производительность компании.

Уникальность этих методов заключается не просто в количественной оценке рисков на основе качественных параметров, но и в выявлении причин и условий, способствующих возникновению этих рисков.

Количественные методы представляют собой совокупность математических моделей, параметры которых тесно связаны с конкретными условиями их применения и структурой уравнений. Применение этих формул часто ограничено, так как, например, модели для оценки кадровых рисков не пригодны для анализа финансово-кредитных рисков. На данном этапе проявляется основное различие между количественными и качественными методами: первые обеспечивают детальный расчет, в то время как вторые более гибки и адаптивны.

Практика управления рисками указывает на то, что использование сочетания различных методов является наиболее действенным подходом для смягчения негативных последствий неблагоприятных факторов. В связи с этим предлагается определенная последовательность действий: в первую очередь, проводится количественная оценка рисков [4], после чего осуществляется проверка надежности полученных результатов с использованием качественных методов анализа.

«Для выполнения количественной оценки и уточнения результатов могут использоваться три основных адаптивных модели для расчета уровня рисков бизнес-субъектов:

1. Вероятностный метод: основывается на базовых положениях теории вероятностей. В рамках данного подхода расчеты выполняются путем соотношения числа неблагоприятных исходов к общему числу всех проведённых испытаний. Этот метод особенно эффективен в ситуациях с новыми технологиями, где нет достаточной справочной, нормативной или статистической информации.

2. Статистический метод: базируется на фундаментальных принципах математической статистики» [4]. Такой метод включает в себя сравнение

фактического и желаемого результата, используя как эмпирические данные, так и теоретическую информацию.

3. Стоимостной метод: интегрирует два подхода — анализ ситуаций, где риск уже проявил себя, и сбор данных о понесенных убытках с целью предотвращения их повторения, а также присвоение денежной оценки рискам, выявленным через вероятностный и статистический методы.

Выбор наиболее подходящего метода количественной оценки предопределяется уникальными характеристиками изучаемого явления, доступностью нужной информации и уровнем компетенции специалистов, занимающихся управлением рисками. Проверка достоверности расчетов с применением комбинации качественных и количественных методов имеет критическое значение для минимизации внутренних рисков в системе управления рисками. Управленческий персонал применяет альтернативные методы оценки для предотвращения возможных ошибок в математических моделях.

Но, как было отмечено ранее, математические модели, используемые в современных подходах к управлению рисками, нередко недостаточно прозрачны. В результате ведущим специалистам и руководителям компаний часто приходится разрабатывать и внедрять собственные методики для оценки рисков, принимая на себя значительную долю ответственности и внося инновационный элемент в систему управления рисками.

Литература

1. Богатырев А.В. Управление рисками: современные подходы. — М.: Финансы и статистика, 2021.

2. ISO 31000:2018 Risk management – Guidelines. — Geneva: ISO, 2018.

3. Бланк И.А. Финансовый менеджмент. — Киев: Ника-Центр, 2020.

4. Мельникова Т.Н. Анализ и управление рисками в организации. — СПб.: Питер, 2022.

5. Ковалев В.В. Финансовый анализ: управление капиталом, выбор инвестиций, анализ отчетности — М.: Проспект, 2023.

6. Синяев В.М. Организационная культура и ее влияние на эффективность управления. — М.: ИНФРА-М, 2019.

7. Соловьев А.И. Теория и практика риск-менеджмента — М.: Юрайт, 2021.

Implementation of an innovative risk management culture is a necessary condition for the effective development of an economic entity

Zlotnikova G.K.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines current issues related to the risk management culture in any company with its own industry-specific operating characteristics. Nowadays, this issue is especially important in economic processes, since the risk management culture reflects the existing economic system in the company, which not only determines the essence and form of decisions made in the field of risk management, but is also a key success factor for the effective and sustainable operation of any economic entity.

Keywords: risk management culture, innovative management, value system, key success factor, financial reporting.

References

1. Bogatyrev A.V. Risk management: modern approaches. - M.: Finance and statistics, 2021.

2. ISO 31000:2018 Risk management - Guidelines. - Geneva: ISO, 2018.

3. Blank I.A. Financial management. - Kyiv: Nika-Center, 2020.

4. Melnikova T.N. Risk analysis and management in the organization. - St. Petersburg: Piter, 2022.

5. Kovalev V.V. Financial analysis: capital management, investment selection, reporting analysis - M.: Prospect, 2023.

6. Sinyaev V.M. Organizational culture and its influence on management efficiency. - M.: INFRA-M, 2019.

7. Soloviev A.I. Theory and practice of risk management - M.: Yurait, 2021.

Методы оптимизации хранения и транспортировки данных: подходы и перспективы повышения эффективности

Зубов Ярослав Олегович
канд. экон. наук, доцент, кафедра бизнес-информатики, факультет информационных технологий и анализа больших данных, Финансовый Университет при Правительстве РФ, yazubov@fa.ru

Куценко Вадим Вадимович
студент, Финансовый Университет при Правительстве РФ, 218493@edu.fa.ru

Данная статья посвящена методам оптимизации хранения и транспортировки данных в современных информационных системах. В условиях растущих объёмов данных и увеличивающихся требований к скорости их обработки - задача повышения эффективности хранения и передачи данных становится особенно актуальной. В статье представлены современные подходы к улучшению архитектуры систем хранения и транспортировки данных, такие как компрессия, распределённые файловые системы, рассматриваются подходы ETL, ELT и EtLT, используемые для обработки данных на различных этапах интеграции в распределённых системах хранения. Описана методика экспериментов, направленных на оценку предложенных методов, а также проанализированы полученные результаты. Данное исследование направлено на систематизацию знаний в области повышения производительности систем хранения данных и на выявление перспективных направлений для дальнейших исследований.
Ключевые слова: Хранение данных, транспортировка данных, оптимизация, ETL, ELT, модель данных, DWH, хранилище данных, КХД, корпоративное хранилище данных

Введение

В последние годы стремительное увеличение объёмов данных, их разнообразие и динамика стали одними из ключевых вызовов для компаний, которые используют микросервисную архитектуру. Компании все больше применяют Data Driven подход, основанный на принятии решений, опираясь на инструменты Big Data. Существуют традиционные подходы к обработке данных, которые обозначаются как *ETL* (*Extract*, *Transform*, *Load*), что в свою очередь означает *Извлечение, Преобразование, Загрузка*, продолжают использоваться в современных хранилищах данных (DWH). В силу того, что объем данных увеличивается с каждым днем в разы, в современном мире методы загрузки данных получили развитие в виде *ELT* (*Extract*, *Load*, *Transform*), методология при который данные изначально проходят загрузку и лишь потом преобразуются для загрузки в слой CDM, и *EtLT* (*Extract*, *Transform*, *Load with Transformations on Target*), самый уникальный подход к загрузке в DWH, суть которого заключается в многоразовой обработке данных, после этапа *Извлечение*, а далее на после этапа *Загрузка*.

Корпоративные хранилища данных, построенные на основе вышеописанных процессов, позволяют компаниям быстро обрабатывать поступающий от мастер-систем объем данных. Гораздо удобнее иметь единую точку входа во всю информацию, хранящуюся в компании, нежели раз за разом обращаться к каждой информационной системе, а далее объединять и суммировать эту информацию, не говоря о проблемах в взаимосвязи самих систем между собой.

В Российской Федерации вопрос импортозамещения в IT-сфере приобрел особенно важное значение. В свете отсутствия возможности использования импортных решений, а также с повышением требований к информационной безопасности, отечественные компании всё больше прибегают к внедрению open-source решений. Open-source решения, основным плюсом которых является открытый исходный код самого ПО, среди которых можно выделить инструменты *Hadoop* и *Apache Spark (оркестрация потоков данных)*, позволяют выстроить в организации продуктивное решение КХД (корпоративное хранилище данных), которое далее можно применить для интеграции в отчётность. Использование решений с открытым исходным кодом позволяет снизить зависимости от зарубежных импортёров, а также даёт основу для развития внутренних инструментов оркестрации, хранения и обработки данных в российских компаниях.

Основная цель данной работы — систематизация знаний в области повышения производительности систем хранения и транспортировки данных, основанных на импортозамещающих и open-source технологиях. В рамках статьи проводится оценка практической применимости *ETL*, *ELT* и *EtLT* подходов с точки зрения их производительности и масштабируемости на open-source платформах. Также предложены рекомендации по адаптации данных подходов для российских условий, что поможет создать более гибкую и надёжную инфраструктуру хранения данных.

Обзор литературы

Проблемы, связанные с эффективным хранением и транспортировкой данных широко представлена в современной отечественной и зарубежной научной литературе. Увеличение объемов данных, а также регулярные доработки мастер-систем подталкивает всё больше исследователей к поиску наиболее оптимальных методов и подходов к проектированию, выгрузке, интеграции и историзации данных.

Наиболее распространенные (классические) подходы к интеграции и обработке данных – прежде всего ETL (Extract, Transform, Load) – подробно описаны в ряде базовых трудов, таких как научная статья И.Д. Сидельникова [1], где отмечена эффективность данного подхода для структурированных данных и выстроенных контролируемых процессов. Однако, большинство авторов обращают внимание на ограничениях ETL при высокой нагрузке при больших объемах информации и необходимости предварительных трансформаций перед загрузкой.

В последнее время на первый план выходит методология ELT (Extract, Load, Transform), обсуждаемая в статьях Кимбалла и Росса [2], а также в исследованиях В.Р. Баевой [3].

Возникновение гибридных подходов, таких как EtLT (Extract, transform, Load, Transform), обозначено в ряде публикаций, например, в ра-

ботах Д. Линстеда и М. Олсчимке, посвящённых Data Vault 2.0 [4]. Эти методики позволяют улучшать поддержание качества данных, добавлять дополнительные этапы обработки и готовы к интеграции с advanced аналитикой и машинным обучением, что иллюстрируется на практике в современных корпоративных системах (см. также [3, 4]).

Архитектурные модели хранения данных – от классической "снежинки" (Snowflake) до Data Vault и Anchor Modeling – занимают важное место в научной дискуссии о проектировании DWH. Так, работы У. Инмона [5] определяют "снежинку" как базовую модель, обладающую простотой, но слабо приспособленную к быстро меняющимся реалиям и росту числа источников. Data Vault, как показано у Д. Линстеда [4].

Anchor Modeling – как одна из наиболее гибких методологий – подробно раскрыта в трудах Л. Роннбек и коллег [6], в которых подчеркивается удобство работы с изменяемой структурой, но также отмечаются сложности с управлением качеством данных и документированием моделей. В российских реалиях вопросы применения Anchor Modeling и ее ограничений рассматриваются, например, в исследованиях М.К. Толеу, Ш.Е. Омаровой и А.В. Баширова [7].

Важный аспект современного состояния и будущих перспектив оптимизации хранения и транспортировки данных связан с переходом к open-source решениям и импортозамещению. Актуальный системный обзор российских open-source решений приведён в статье Н.В. Морозова, Мамчуева Н.К. и Хатуаева Т.А. [8], где упоминаются как отечественные, так и международные платформы Hadoop, Spark и их аналоги, востребованные при построении корпоративных DWH (см. также [2, 8]).

Результаты и выводы, представленные в настоящем исследовании, согласуются с международным и отечественным опытом: сочетание ETL, ELT, EtLT-подходов, выбор оптимальной архитектурной модели (Snowflake, Data Vault, Anchor), а также адаптация open-source инструментов способны существенно повысить эффективность корпоративных хранилищ и транспортных систем данных. Вопросы, касающиеся версионности (историчности) и качества данных, также получили отражение в современных стандартах по управлению данными (DAMA-DMBOK [9]).

Методология исследования

В рамках исследования применялся аналитический подход к изучению литературы, связанной с корпоративными хранилищами данных, процессов загрузки данных. Основные цели исследования заключаются в выявлении факторов, способствующих оптимизации методов хранения и транспортировки данных. Особое внимание уделено тому, какие возможности предоставляет хранилище данных для бизнеса и потребителей, которыми зачастую выступают аналитические отделы компании.

Отбор литературы для ссылок осуществлялся по определенному ряду показателей, таким образом были включены работы, которые раскрывают теорию и практику внедрения хранилищ данных, а также отражающие текущие тренды и прогнозы по развитию культуры Data Driven. В ходе анализа был проведен систематический обзор литературы, отбор релевантных исследований и синтез собранных данных. Методология исследования обеспечила глубокое понимание темы и позволила выявить направления для будущих исследований, опираясь на систематический анализ научных данных.

Результаты исследования

В настоящее время существует большое количество методов и подходов к хранению и транспортировке данных. Одним из решений, которое применяется в большинстве компаний, не имеющих ресурсов к организации большого КХД – файловая система. Данный метод наиболее простой в реализации и заключается в хранении информации на физическом носители в виде файлов и папок с файлами.

Следующим решением для хранения которое необходимо рассмотреть – это использование баз данных. В применении БД как альтернативу файловым системам хранения можно выделить большое количество плюсов: структурированность данных, высокая производительность инструментов обработки и загрузки, целостность данных, а также возможность дальнейшего масштабирования.

В DWH зачастую внедряют облако сразу как альтернативу всем старым способам хранения информации. И это действительно очень удобно, хранить все данные и все еще иметь доступ к ним из любой точки мира, масштабировать DWH гораздо легче и не требует больших финансовых затрат. Прежде всего из минусов – это стоимость. Примером облачного решения, которое сейчас доступно в Российской Федерации можно выделить Yandex Object Storage.

Наиболее распространенный процесс интеграции данных в DWH – ETL-подход, наиболее старый и отлично подходит для преобразования и обработки небольших наборов данных. Говоря о небольших наборах данных, стоит понимать, что в рамках всего хранилища 1 Гб данных - не много. Также ETL подходит для тех компаний, которые уделяют большое внимание к безопасности данных.

Необходимо понять, как выглядит ETL процесс на примере диаграммы:

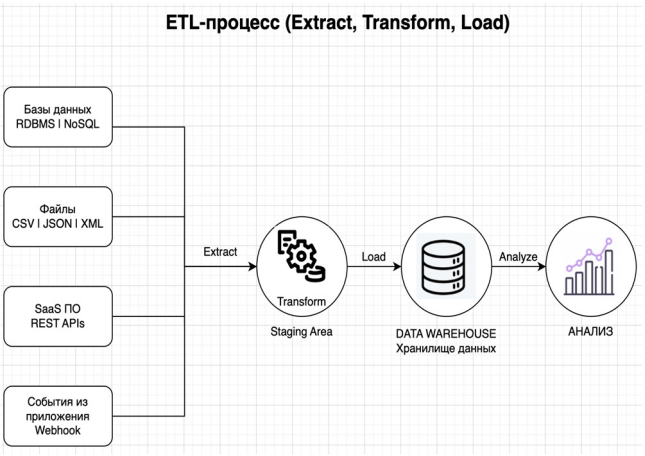


Рис. 1. ETL-процесс.

Рассмотрим метод ELT (Extract, Load, Transform), который является современной альтернативой классическому подходу ETL . В отличие от ETL, здесь порядок этапов изменен: сначала данные извлекаются из источника и загружаются в целевую систему без предварительной обработки. Трансформация выполняется уже внутри этой системы, используя её вычислительные мощности. Такой подход особенно эффективен при работе с большими объемами данных. Главное преимущество ELT заключается в его способности обрабатывать данные практически любого масштаба и структуры.

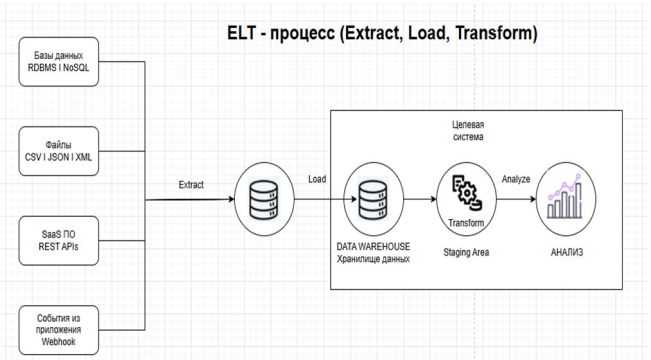


Рис. 2. ELT-процесс.

ELT обладает рядом преимуществ по сравнению с ETL, включая более быструю обработку данных, снижение нагрузки на ресурсы, повышение точности аналитических прогнозов и улучшение пользовательского опыта.

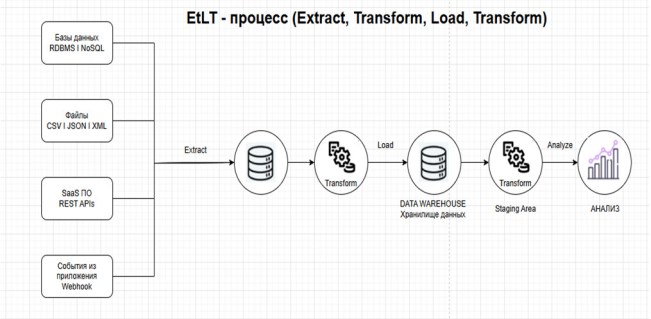


Рис. 3. EtLT-процесс.

Рассмотрим отдельно метод EtLT. Этот гибридный подход (Extract, transform, load, transform) объединяет элементы как классического ETL, так и современного ELT. Он является усовершенствованной версией ETL,

включающей дополнительный этап трансформации после загрузки данных. В отличие от ETL и ELT, в EtLT после загрузки выполняется еще одна обработка, позволяющая подготовить данные к аналитике и визуализации. На этом этапе можно проводить сложные вычисления, создавать агрегированные показатели или объединять данные из различных источников для более глубокой аналитики.

Наиболее популярные среди компаний из разных секторов экономики модели: Снежинка (Snowflake); Data Vault 2.0; Anchor Modeling; Гибридная – модель, которая была придумана и разработана в рамках практики.

Для более подробного углубления в модели, и чтобы разобраться, какая модель проектирования в каком случае подходит, будет использована структура TPC-H. Данная структура (ER-диаграмма с сущностями, атрибутами и связями между ними) зачастую применяется при тестировании аналитических хранилищ, по своей сути она повторяет реальные модели данных для хранилища.

Модель снежинки — это один из самых традиционных подходов к проектированию хранилищ данных (DWH). Несмотря на свою давнюю историю, она до сих пор остается востребованной и широко используется во многих компаниях. Важно отметить, что данная модель обладает одним из самых низких барьеров для внедрения и отлично подходит для бизнес-целей.

Однако, у данной модели есть большое количество минусов, которые стоит учитывать. При выборе данной методологии появляется проблема с гибкостью самой структуры. Вот такой результат построения стандарта TPC-H по модели снежинки –

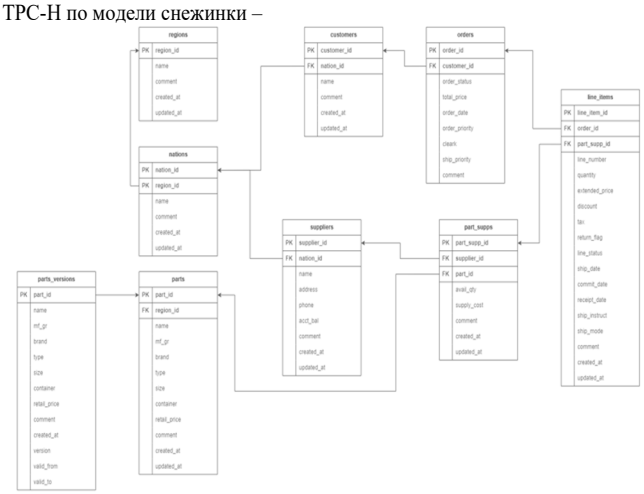


Рис. 4. Модель снежинки по стандарту TPC-H.

Также определим проблемы с архитектурой.

При частом изменении структуры проекта модель снежинки плохой вариант. В случае добавления новых атрибутов в таблицы, либо создания новых таблиц фактов или измерений – процесс согласования занимает большое количество времени, а также требуется большое количество ресурсов на тестирование. Снижение производительности. Так как хранилище само по себе это гибкая структура, которая с каждым днём увеличивается в объемах и требует регулярных изменений.

Следующая модель, про которую будет идти речь – Data Vault 2.0.

Методология Data Vault основана на трех ключевых компонентах: Хаб (Hub) — содержит уникальные бизнес-ключи, которые идентифицируют сущности; Спутник (Satellite) — хранит описательные атрибуты и метаданные, связанные с хабами; Связь (Link) — отражает отношения между хабами и поддерживает историчность данных.

Такой подход обеспечивает высокую гибкость при интеграции новых источников данных и упрощает процесс аудита и отслеживания изменений.

Методология Data Vault 2.0 активно используется в современных ИТ-компаниях для построения масштабируемых и гибких хранилищ данных, что способствует повышению эффективности транспортировки и хранения данных, а также улучшению управляемости бизнес-процессов.

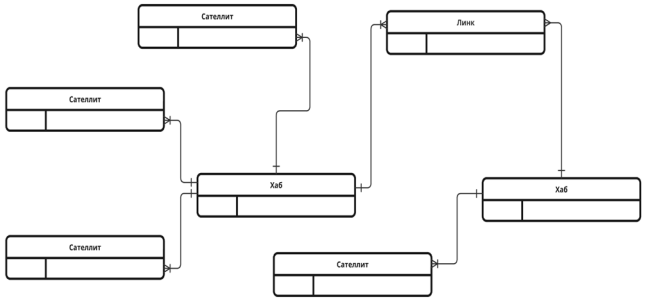


Рис. 5. Пример архитектуры DWH по методологии Data Vault 2.0.

Однако, и у данной методологии есть минусы, которые стоит учитывать при выборе для концепции архитектуры DWH :

При использовании Data Vault 2.0 появится большое количество таблиц, что в свою очередь повлияет на количество join-операций при написании SQL-запросов. Методология требует глубокого понимания концепций моделирования, а также строгости в определении сущностей и связей между ними.

Рассмотрим третью известную модель архитектуры в современных хранилищах – Anchor Modeling, в силу своего названия, данную концепцию также называют “Якорная модель”.

Главная особенность данной архитектуры – небывалая гибкость. Она позволяет эффективно работать с постоянно растущими объемами в данных, также легко поддерживает высокий уровень нормализации, при этом сохраняя легкость и доступность в моделировании и внедрении.

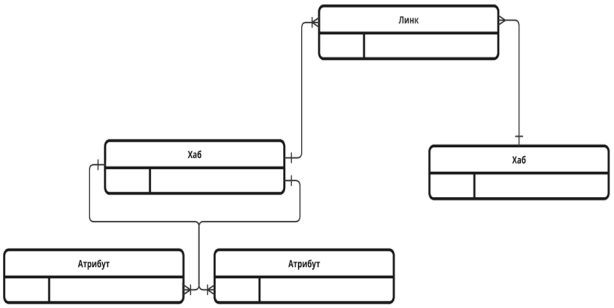


Рис. 6. Пример архитектуры DWH по методологии Anchor Modeling.

Рассмотрим основные объекты, которые внедряются в рамках применения данной модели: Якорь (Anchor) - представляет собой уникальную сущность, которая идентифицирует объект или понятие; Атрибут (Attribute) - описывает свойства, связанные с якорем, и поддерживает историчность изменений; Связь (Tie) - отражает отношения между якорями и также поддерживает временную составляющую; Узел (Knot) - используется для хранения общих значений, таких как перечисления или справочные данные.

Однако у данного подхода есть большой минус, который будет понятен, после применения данного подхода на TPC-H – Это явно сложная структура, которую стоит использовать только при чётком понимании всех данных и того, как они связаны друг с другом.

Выделим оставшиеся минусы данного подхода: большая нагрузка на СУБД, требуются очень большие ресурсы, проблема с проверкой качества данных. Много сущностей, количество связей опережает прошлые методологии. При реализации данной методологии необходимо создание большого количества сущностей и связей, что в свою очередь повышает риск ошибки. Без должного уровня документирования всех сущностей и связей данная модель будет совершенно непонятна. Требуются углубленные знания отрасли данных, в рамках которой будет применяться данная методология.

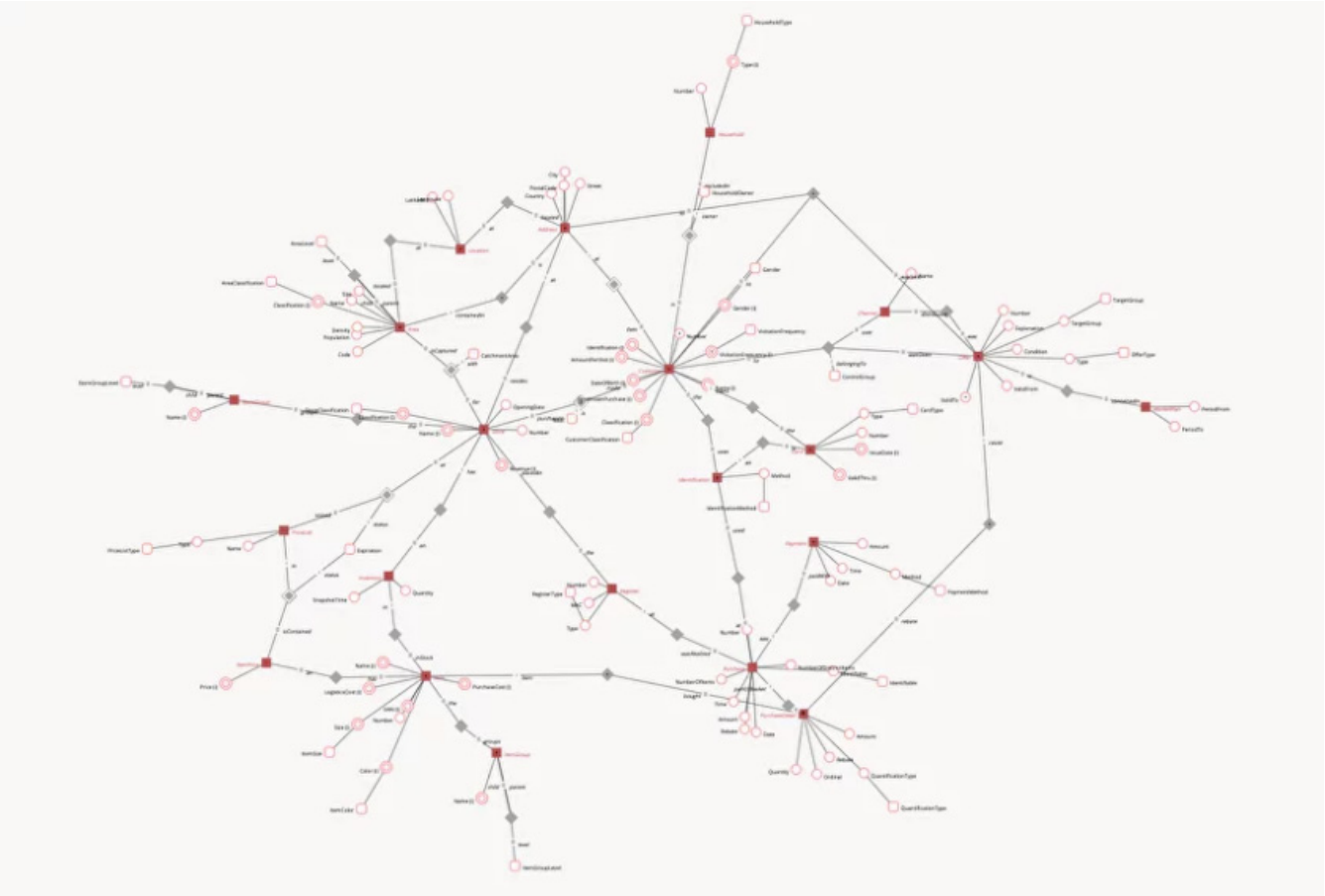


Рис. 7. ER-диаграмма данных TPC-H с применением якорной модели.

Выводы

На основе описания трех основных методологий сделаем выводы. Каждая из представленных методологий имеет свои особенности, характеристики, и при выборе какой-то из них, естественно, необходимо опираться на нужды и особенности каждого бизнеса по отдельности. В рамках анализа был разработан определенный алгоритм выбора методологии проектирования

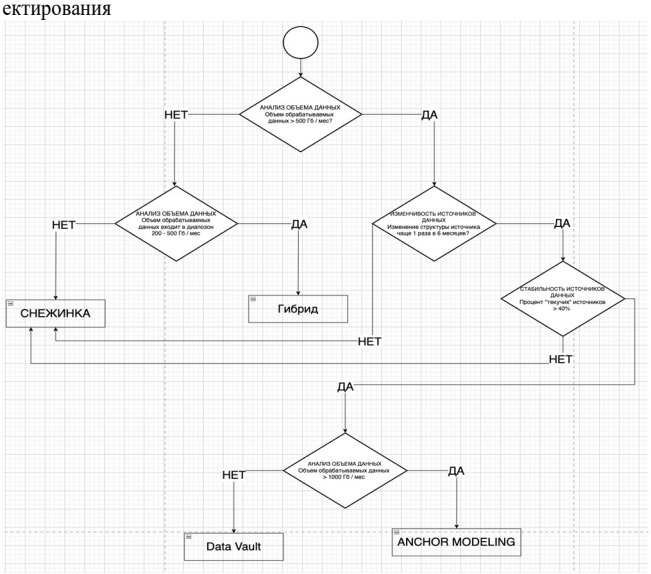


Рис. 8. Алгоритм выбора методологии.

Заключение

В данной статье была проведена комплексная теоретическая проработка вопросов хранения и транспортировки данных, охватывающая основные аспекты построения корпоративных хранилищ данных (DWH) в современных ИТ-компаниях, а также обзор наиболее распространенных методологий проектирования, хранения и транспортировки данных. Рассмотрены ключевые модели и подходы к проектированию DWH — модель снежинки (Snowflake), Data Vault 2.0, Anchor Modeling (Якорное моделирование), а также базовые процессы ETL/ELT/EtLT, которые отвечают за загрузку данных в корпоративное хранилище данных. Были выявлены преимущества и ограничения каждой из методологий, проанализированы их применимость в условиях динамично развивающегося бизнеса и постоянно увеличивающихся объемов информации.

Проведенный анализ подтвердил, что традиционные решения, несмотря на широкое распространение, обладают рядом недостатков, для каждой из методологий были представлены основные положительные и отрицательные аспекты их использования, включая низкую гибкость в масштабировании, сложности с поддержкой быстро меняющейся структуры данных, увеличение нагрузки на СУБД при росте числа таблиц и связей, а также усложнение процедур обеспечения качества данных. В частности, для компаний с большим количеством источников и высокой динамикой изменений наиболее остро встает проблема оперативного внесения изменений в структуру хранилища и скорости предоставления данных для отчётности.

Литература

1. Скуратов А.Г., Якшин В.И. Проектирование корпоративного хранилища данных для создания цифровой платформы производства и эксплуатации машиностроительной продукции // Информационные технологии. – 2021. – № 3. – С. 58-66. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-korporativnogo-hranilischa-dannyh-dlya-sozdaniya-tsifrovoy-platformy-proizvodstva-i-ekspluatatsii-mashinostroitelnoy (дата обращения: 28.04.2024)

2. Кимбал Р., Росс М. Инструментарий хранилища данных: окончательное руководство по измерительному моделированию. – Вилли, 2013.

3. Левин А.Г., Киселев Д.А. ETL: актуальность и применение, преимущества и недостатки ETL-инструментов // Научно-технические ведомости СПбПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2017. – № 3(31). – С. 30-46. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/etl-aktualnost-i-primenenie-preimuschestva-i-nedostatki-etl-instrumentov (дата обращения: 28.04.2024)

4. Линстедт Д., Ольшимке М.А. Построение масштабируемого хранилища данных с помощью Data Vault 2.0. – Уолтем, Массачусетс: Морган Кауфманн, 2016.

5. Инмон У.Х. Построение хранилища данных. 4-е издание. – Вилли, 2005.

6. Рённбэк Л., Бергхольц М., Юханнессон П., и др. Якорное моделирование — гибкое информационное моделирование в развивающихся информационных средах // Информационные системы. – 2010. – Т. 35, № 8. – С. 939–959.

7. Певзнер С.В. Хранилище данных: современные подходы к хранению и обработке // Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 4. – С. 37–45. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/hranilische-dannyh-sovremennye-podhody-k-hraneniyu-i-obrabotke (дата обращения: 28.04.2024)

8. Широковский А.А. Импортозамещение программного продукта в России // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – № 2. – С. 97–112. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/importozameschenie-programmnogo-produkta-v-rossii (дата обращения: 28.04.2024)

9. DAMA International. Руководство DAMA по управлению знаниями в области управления данными (DAMA-DMBOK2). – Technics Publications, 2017.

Methods for optimizing data storage and transportation: approaches and prospects for increasing efficiency

Zubov Ya.O., Kutsenko V.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article is devoted to methods of optimizing storage and transportation of data in modern information systems. In the context of growing data volumes and increasing requirements for the speed of their processing, the task of increasing the efficiency of data storage and transmission becomes especially relevant. The article presents modern approaches to improving the architecture of data storage and transportation systems, such as compression, distributed file systems, considers the ETL, ELT and EtLT approaches used to process data at various stages of integration in distributed storage systems. The methodology of experiments aimed at evaluating the proposed methods is described, and the results obtained are analyzed. This study is aimed at systematizing knowledge in the field of improving the performance of data storage systems and identifying promising areas for further research.

Keywords: Data storage, data transport, optimization, ETL, ELT, data model, DWH, data warehouse, enterprise data warehouse

References

1. Skuratov A.G., Yakshin V.I. Designing an enterprise data warehouse for creating a digital platform for production and operation of engineering products. Information Technologies, 2021, no. 3, pp. 58-66. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-korporativnogo-hranilischa-dannyh-dlya-sozdaniya-tsifrovoy-platformy-proizvodstva-i-ekspluatatsii-mashinostroitelnoy (accessed: 28.04.2024)
2. Kimball R., Ross M. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling. Wiley, 2013.
3. Levin A.G., Kiselev D.A. ETL: relevance and application, advantages and disadvantages of ETL tools. Scientific and Technical Journal of SPbPU. Informatics. Telecommunications. Management, 2017, no. 3(31), pp. 30-46. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/etl-aktualnost-i-primenenie-preimuschestva-i-nedostatki-etl-instrumentov (accessed: 28.04.2024)
4. Linstedt D., Olschimke M.A. Building a Scalable Data Warehouse with Data Vault 2.0. Waltham, MA: Morgan Kaufmann, 2016.
5. Inmon W.H. Building the Data Warehouse. 4th Edition. Wiley, 2005.
6. Rönnbäck L., Bergholtz M., Johannesson P., et al. Anchor Modeling — Agile information modeling in evolving data environments. Information Systems, 2010, vol. 35, no. 8, pp. 939-959.
7. Pevzner S.V. Data warehouse: modern approaches to storage and processing. Modern High Technologies, 2022, no. 4, pp. 37–45. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/hranilische-dannyh-sovremennye-podhody-k-hraneniyu-i-obrabotke (accessed: 28.04.2024)
8. Shirokovskii A.A. Import substitution of software products in Russia. Issues of Innovative Economy, 2021, no. 2, pp. 97–112. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/importozameschenie-programmnogo-produkta-v-rossii (accessed: 28.04.2024)
9. DAMA International. The DAMA Guide to the Data Management Body of Knowledge (DAMA-DMBOK2). Technics Publications, 2017.

Интеграция автоматизированных систем управления в производственные комплексы: анализ и оптимизация

Жуковский Роман Эдуардович
бакалавр, кафедра Информационных технологий, РГУ им. А. Н. Косыгина, mr.bzd98@mail.ru

Жиженкова Яна Владимировна
бакалавр, кафедра Информационных технологий, РГУ им. А. Н. Косыгина, yanazhizhenkova@yandex.ru

Разин Игорь Борисович
к.т.н., доцент, кафедра Информационных технологий, РГУ им. А. Н. Косыгина, igor-razin@yandex.ru

Кимов Амин Муратович
бакалавр, кафедра Информационных технологий, РГУ им. А. Н. Косыгина, amin.kimov@inbox.ru

В статье анализируются проблемы и перспективы интеграции автоматизированных систем управления (АСУ) в современные производственные комплексы в контексте развития цифровой экономики и концепции Industry 4.0. Рассматривается переход от локальной автоматизации к созданию сквозной информационной архитектуры, объединяющей технологические процессы и корпоративное управление. Отмечаются ключевые барьеры: отсутствие унифицированных интерфейсов, фрагментарность решений, низкая совместимость подсистем и организационная инерция. Подчеркивается необходимость стандартизации протоколов, внедрения цифровых двойников и адаптации управленческих структур. Предложены направления оптимизации интеграции АСУ для повышения гибкости, эффективности и устойчивости производства.
Ключевые слова: автоматизированные системы управления, интеграция, цифровизация, Industry 4.0, производственные комплексы, цифровой двойник, информационная архитектура

Введение

Промышленное производство в XXI столетии сопровождается нарастающим уровнем системной сложности. Увеличение номенклатуры продукции, сжатие временных циклов, жёсткие требования к энергетической эффективности, устойчивости к сбоям привели к актуализации необходимости коренной трансформации подходов к управлению производственными процессами. В центре этого вектора — интеграция автоматизированных систем управления (АСУ), которые призваны обеспечить согласованность потоков информации, энергии, материалов в рамках соответствующего комплекса.

Однако данное направление сопряжено с целым рядом противоречий. С одной стороны, АСУ обладают потенциалом синхронизировать работу распределённых технологических узлов, снижать потери, подстраивать производство к изменяющимся условиям. С другой — отсутствие унифицированных интерфейсов, фрагментарность существующих решений, разрозненность протоколов обмена в сочетании с низкой операционной совместимостью между подсистемами препятствуют полноценной интеграции. Существенную проблему также представляет собой инерционность организационных структур, не готовых к системной цифровой реконфигурации.

С учётом отмеченного весьма значим разносторонний анализ механизмов, архитектурных решений, инженерных предпосылок, благодаря которым определяется эффективность внедрения АСУ в контексте современных производственных комплексов. Особое внимание следует уделять вопросам масштабируемости, устойчивости к сбоям, адаптивности к нагрузкам, совместимости с элементами существующей инфраструктуры.

Материалы и методы

В современных источниках прослеживаются преобладание четырёх тематических блоков:

- исследования, сфокусированные на MES-системах и их роли в управлении производственными заданиями [1, 9];
- работы, где рассматриваются архитектура и функции автоматизированных систем управления в различных отраслях и контекстах, включая гибкие производственные системы, сервисные предприятия [3, 5-8];
- публикации, в которых акцентировано внимание на внедрении цифровых двойников, методов обработки больших данных, технологий промышленной безопасности [2, 4];
- изыскания, ориентированные на более широкие концептуальные рамки цифровизации производств — от IoT и киберфизических систем до перехода от Индустрии 4.0 к 5.0 [10, 11].

Авторы используют разнообразные подходы: функционально-структурное моделирование [1, 6], системная оценка адаптивных возможностей АСУ с учётом отраслевой специфики [5, 7], прикладной анализ внедрения цифровых двойников [4], исследование социотехнических аспектов трансформации производственной логики [11]. Зарубежные источники характеризуются большим вниманием к киберфизической согласованности компонентов и трансграничной совместимости систем [9, 10].

Обзор литературы помог выявить несколько содержательных противоречий. Во-первых, отсутствует единое понимание глубины интеграции АСУ. Во-вторых, слабо проработан вопрос касательно семантической совместимости между уровнями управления, а также практики оценки жизненного цикла АСУ в реалиях многоконтурной модернизации. Недостаточно освещены проблемы сопряжения устаревшего оборудования с современными digital-платформами, нюансы организационной трансформации в условиях внедрения распределённых интеллектуальных агентов.

При подготовке данной статьи применялись следующие методы: ретроспективный, структурно-функциональный, систематизация принципов интеграции, выявление концептуальных пробелов через междисциплинарное обобщение.

Результаты и обсуждение

Обращаясь к ретроспективе, следует отметить, что автоматизация производственных процессов исторически развивалась от элементарных решений управления единичными операциями к иерархически организованным системам, включающим уровень цеха, предприятия, межзаводской ко-

ординации (рис. 1). На ранних этапах доминировали локальные регуляторы и специализированные контроллеры, ориентированные на управление конкретными агрегатами. По мере усиления требований к гибкости и воспроизводимости процессов стало очевидно, что автономные системы не способны обеспечить комплексную управляемость производственными потоками [3, 6].



Рис. 1. Этапы эволюции концепций автоматизации (составлено на основе [3, 6, 11])

В рамках интеграции АСУ предполагается создание сквозной архитектуры, связывающей оперативное управление на уровне производственных линий с корпоративными контурами планирования. Это требует единого информационного пространства, в котором данные с датчиков, исполнительных механизмов, планировочных модулей, аналитических платформ циркулируют без искажений, задержек [1, 4]. Следовательно, возникает потребность в стандартизированных протоколах, распределённой обработке данных. Нужны устойчивые интерфейсы между программно-аппаратными слоями.

Действенная интеграция автоматизированных систем требует переосмысления их архитектуры. Ключевыми становятся следующие принципы:

- модульность, обеспечивающая возможность последовательного наращивания функционала без переработки всей системы (это особенно важно для предприятий, которые действуют в реалиях неопределённости рыночного спроса);

- иерархичность, при которой предусматривается наличие взаимосвязанных уровней — от полевого (датчики, приводы), через звено логики (SCADA), до управления ресурсами (MES, ERP). Каждое из звеньев должно взаимодействовать с другими;

- киберфизическая интеграция — физические процессы и вычислительные модели не просто взаимосвязаны, а образуют единую управляющую среду, способную к самокоррекции, предиктивной адаптации [5-7, 10].

В рассматриваемом контексте особую значимость приобретают цифровые двойники и мультиагентные системы, помогающие эмулировать поведение производственного комплекса в различных сценариях и обнаруживать потенциальные «уязвимые зоны» до их возникновения в действительности.

Далее целесообразно обратиться к рассмотрению технологических интеграционных предпосылок через призму интероперабельности, синхронизации, а также устойчивости.

Для достижения реальной интеграции требуется обеспечить как физическое подключение компонентов, так и логическую совместимость их функций. Интероперабельность достигается через:

- внедрение открытых стандартов (OPC UA, MQTT);

- использование многоуровневой абстракции;

- реализацию универсальных шлюзов данных [2, 4, 8, 9].

Параллельно требуется обеспечить синхронную работу всех компонентов в условиях различной латентности передачи сигналов и различий в временных шкалах обработки.

Системы, построенные по принципу loosely coupled integration (речь идёт об интеграции с минимальной зависимостью компонентов системы, сети или программного приложения друг от друга), более устойчивы к сбоям; они позволяют замену отдельных узлов без остановки всего комплекса. Между тем, это требует применения сложных алгоритмов маршрутизации, балансировки нагрузки. Здесь особое значение приобретает мониторинг в режиме реального времени вкупе с внедрением средств интеллектуального анализа потоков событий (CEP) [3, 7, 8].

Технические решения утрачивают эффективность без адекватной организационной трансформации. Среди ключевых препятствий целесообразно выделить:

- фрагментацию ответственности между различными подразделениями (ИТ, производство, инженерная служба);

- отсутствие единого стратегического вектора цифровизации;

- консервативные модели принятия решений;

- недостаточную квалификацию персонала в области digital-разработок.

В дополнение к отмеченному, в ряде случаев имеет место избыточная зависимость от внешних поставщиков программного обеспечения, что существенно ограничивает гибкость настройки и влечёт за собой риски информационной изоляции.

В качестве направлений преодоления указанных проблем уместен акцент на формировании адаптивных производственных платформ, в которых каждый элемент способен к динамической перенастройке в зависимости от входных данных, а сама система обладает свойствами самодиагностики, самообучения, предиктивного реагирования.

Вместо закрытых вертикалей, производственные комплексы должны развиваться в логике экосистем, объединяющих поставщиков, заказчиков, сервисных операторов, центры обработки информации в единую структуру. В характеризуемой модели управление переходит от централизованной директивности к распределённой координации, которая базируется на «цифровых следах» и сквозной аналитике.

Таблица 1
Предложения по оптимизации интеграции АСУ в производственные комплексы (составлено автором)

№ п/п	Действия	Обоснование	Элемент новизны
1	Переход к платформенной архитектуре с открытым API	Позволяет включать новые модули без переписывания базовой логики системы	Снижение зависимости от монолитных решений, обеспечение технологической эволюции без простоев
2	Внедрение контуров адаптивной самонастройки параметров управления	Повышает устойчивость системы к внешним и внутренним возмущениям	Задействование предиктивных алгоритмов в реальном времени для автоматического перенастраивания
3	Применение цифровых двойников с целью синтетического тестирования интеграции	Содействует уменьшению рисков при развертывании новых компонентов	Эксперименты проводятся в виртуальной среде без угроз для фактического производства
4	Формирование единого корпоративного онтологического «ядра» данных	Обеспечивает семантическую совместимость между различными управленческими уровнями и форматами	Преодоление смысловой несогласованности между ПЛК, MES, ERP-уровнями
5	Разработка мультиагентной логики координации между автономными подсистемами	Даёт возможность отказаться от централизованного управления при сохранении согласованности операций	Адаптивная маршрутизация задач между «узлами» на основе текущего состояния
6	Введение непрерывного функционально-ролевого аудита АСУ	Обнаружение устаревших, избыточных либо конфликтующих компонентов системы	Создание механизмов внутреннего «санитарного» контроля digital-инфраструктуры
7	Использование гибридных моделей управления (человек + ИИ)	Увеличение точности решений в условиях неполных данных или аномалий	Интеграция контекстной экспертной оценки с нейросетевыми предсказателями
8	Обучение инженерного состава в модели «системных конструкторов»	Обеспечивается готовность персонала к быстрой сборке и перенастройке систем	Отход от узкой специализации к междисциплинарной инженерной культуре

Для достижения высокой степени технологической согласованности между подсистемами и повышения эффективности интеграции автоматизированных систем управления (АСУ) в производственные комплексы требуется не просто следование текущим инженерным стандартам, а форми-

рование новых управленческих и архитектурных решений, адаптированных к реалиям гибкого, многозвенного производства. Ниже представлены авторские рекомендации (таблица 1), основанные на анализе текущих практик и противоречий.

Заключение

Резюмируя, целесообразно подчеркнуть, что интеграция автоматизированных систем управления в производственные комплексы — не банальная технологическая модернизация, а фундаментальное переосмысление всей архитектуры. Это процесс, который требует как инженерной точности, так и стратегического мышления, организационной гибкости. Весьма значима институциональная готовность к трансформациям. Современная промышленность стоит перед вызовом не внедрить больше технологий, а обеспечить их согласованную, масштабируемую интеграцию. Лишь при соблюдении этих условий АСУ смогут выполнять свою ключевую функцию — быть не набором инструментов, а «каркасом» производственной когерентности.

Представленные в статье рекомендации не сводятся к традиционным предложениям по обновлению оборудования или модернизации ПО. Их суть заключается в переходе от механистического подхода к системному, когнитивному, где интеграционные шаги рассматриваются как процесс постоянной адаптации, самодиагностики, контекстной перенастройки.

Особое внимание уделено автором аспектам семантической совместимости, поскольку именно она чаще всего оказывается неразрешённым барьером при сопряжении разнородных подсистем. Внедрение цифровых двойников и мультиагентных логик обеспечивает не только повышение надёжности, но и формирование задела для масштабирования.

Также при формулировке авторских предложений подчёркнута важность организационных мер — без пересмотра ролевых моделей персонала и внедрения функционального аудита устойчивость интеграции остаётся уязвимой. Объединение технических, семантических, организационных элементов делает введение в практику АСУ неразрывной частью стратегического управления производственным комплексом.

Литература

1. Галямов Р.А., Трутнева А.А., Лунев Н.А. Концепция автоматизированного формирования производственных заданий в системах планирования и управления класса MES // Kazan Digital Week-2022. Сборник материалов Международного форума. – Казань: 2022. – С. 166-171.
2. Грязнев Д.Ю., Жеребцова Т.О., Зайцева А.Д., Чернышова Д.М. Интеллектуальная автоматизированная система обеспечния промышленной безопасности производственных предприятий и управления природно-техническими рисками // Научные вести. – 2021. – № 11 (40). – С. 58-72.
3. Коль Д.И., Александров Е.О. Развитие российского рынка автоматизированных систем управления производственным процессом в условиях импортозамещения // Уральский научный вестник. – 2023. – Т. 10. – № 1. – С. 382-388.
4. Монахов В.И., Севостьянов П.А., Самойлова Т.А. Методы Big Data в системе автоматизированного управления производственными процессами текстильного предприятия с использованием цифровых двойников // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2024. – № 2 (410). – С. 240-244.
5. Обеленцева А.Ю., Логунова Н.Ю. Система автоматизированного управления сложными динамическими производственными системами // Проблемы и перспективы устойчивого развития промышленности в XXI веке: от теории к практике. Материалы международной конференции. – Санкт-Петербург: 2023. – С. 166-169.
6. Пономаренко М.В., Андреев Ю.С. Автоматизированные системы управления производством с точки зрения гибких производственных систем // Современное машиностроение. Наука и образование. – 2023. – № 12. – С. 314-323.
7. Пустовой И.В., Аболмасов А.А., Лакин И.К. Автоматизированная система управления производственными процессами сервисных предприятий // Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава. Труды II Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. – Красноярск: 2025. – С. 260-270.
8. Семёнов М.В. Автоматизированная система управления производственными ресурсами предприятия // Наука и технологии: модернизация, инновации, прогресс. Сборник научных трудов по материалам XXV Международной научно-практической конференции. – Анапа: 2024. – С. 168-173.
9. Mantravadi S., Srai J.S., Møller C. Application of MES/MOM for Industry 4.0 supply chains: A cross-case Analysis // Computers in Industry. – 2023. – No. 148. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016636152300057X?dgcid=rss_sd_all& (дата обращения: 22.07.2025).
10. Soori M., Arezoo B., Dastres R. Internet of things for smart factories in industry 4.0, a Review // Internet of Things and Cyber-Physical Systems. – 2023. – No. 3. – Pp. 192-204.
11. Vogel-Heuser B., Bengler K. Von Industrie 4.0 zu Industrie 5.0 – Idee, Konzept und Wahrnehmung // HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik. – 2023. – No. 60(6). – Pp. 1124-1142.

Integration of Automated Control Systems into Production Complexes: Analysis and Optimization

Zhukovsky R.E., Zhizhenkova Ya.V., Razin I.B., Kimov A.M.

RSU named after A. N. Kosygin, igor-razin@yandex.ru

The article analyzes the problems and prospects of integrating automated control systems (ACS) into modern production complexes in the context of the development of the digital economy and the Industry 4.0 concept. The transition from local automation to the creation of an end-to-end information architecture that combines technological processes and corporate management is considered. Key barriers are noted: lack of unified interfaces, fragmentation of solutions, low compatibility of subsystems and organizational inertia. The need for protocol standardization, implementation of digital twins and adaptation of management structures is emphasized. Directions for optimizing the integration of ACS to increase the flexibility, efficiency and sustainability of production are proposed.

Keywords: automated control systems, integration, digitalization, Industry 4.0, production complexes, digital twin, information architecture

References

1. Galyamov R.A., Trutneva A.A., Lunev N.A. The concept of automated formation of production tasks in MEMS-class planning and control systems // Kazan Digital Week-2022. Collection of materials from the International Forum. – Kazan: 2022. – Pp. 166-171.
2. Gryaznev D.Yu., Zherebtsova T.O., Zaitseva A.D., Chernyshova D.M. Intelligent Automated System for Ensuring Industrial Safety of Production Enterprises and Managing Natural and Technical Risks // Scientific news. – 2021. – No. 11 (40). – Pp. 58-72.
3. Kol D.I., Alexandrov E.O. Development of the Russian Market of Automated Production Management Systems in the Context of Import Substitution // Ural Scientific Bulletin. – 2023. – Vol. 10. – No. 1. – Pp. 382-388.
4. Monakhov V.I., Sevostyanov P.A., Samoylova T.A. Big Data Methods in the Automated Production Management System of a Textile Enterprise Using Digital Twins // News of higher educational institutions. Technology of the Textile Industry. – 2024. – No. 2 (410). – Pp. 240-244.
5. Obeltseva A.Yu., Logunova N.Yu. Automated Control System for Complex Dynamic Production Systems // Problems and Prospects of Sustainable Industrial Development in the 21st Century: From Theory to Practice. Proceedings of the International Conference. – St. Petersburg: 2023. – Pp. 166-169.
6. Ponomarenko M.V., Andreev Yu.S. Automated Production Management Systems from the Perspective of Flexible Production Systems // Modern Mechanical Engineering. Science and Education. – 2023. – No. 12. – Pp. 314-323.
7. Pustovoy I.V., Abolmasov A.A., Lakin I.K. Automated Production Process Management System for Service Enterprises // Maintenance and Repair of Rolling Stock. Proceedings of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. – Krasnoyarsk: 2025. – Pp. 260-270.
8. Semyonov M.V. Automated Production Resource Management System for Enterprises // Science and Technology: Modernization, Innovation, and Progress. Collection of Scientific Papers based on the XXV International Scientific and Practical Conference. – Anapa: 2024. – Pp. 168-173.
9. Mantravadi S., Srai J.S., Møller C. Application of MES/MOM for Industry 4.0 supply chains: A cross-case Analysis // Computers in Industry. – 2023. – No. 148. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016636152300057X?dgcid=rss_sd_all & (date of appeal: 22.07.2025).
10. Soori M., Arezoo B., Dastres R. Internet of things for smart factories in industry 4.0, a Review // Internet of Things and Cyber-Physical Systems. – 2023. – No. 3. – Pp. 192-204.
11. Vogel-Heuser B., Bengler K. From Industry 4.0 to Industry 5.0 – Idea, concept and perception // HMD Practice of Business Informatics. – 2023. – No. 60(6). – Pp. 1124-1142.

Оценка влияния отдельных факторов на общую эффективность деятельности компаний ТЭК

Кириченко Ольга Сергеевна
кандидат экономических наук, доцент Кафедры отраслевых рынков Факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве РФ, OSKirichenko@fa.ru

Столярова Анна Дмитриевна
магистрант Финансовый университет при Правительстве РФ, ADStoliarova@gmail.com

Тараканов Никита Алексеевич
магистрант Финансовый университет при Правительстве РФ, ntarakanov2001@gmail.com

В статье предложен подход к оценке эффективности использования ресурсов компаний нефтегазовой отрасли, учитывающий современные тенденции ведения бизнеса, а также предпринята попытка по выявлению количественной взаимосвязи между показателями эффективности использования отдельных видов ресурсов и общей эффективности деятельности предприятий. В сложных современных условиях, сложившихся под санкционным давлением западных стран на основные отрасли российской экономики, наиболее остро встал вопрос не только оптимизации расходования внутренних ресурсов отечественной нефтегазовой промышленности, но и повышения инновационности, технической оснащенности и наукоемкости предприятий ТЭК. В этой связи внедрение в модель оценки эффективности использования ресурсов предприятий не только традиционных категорий, таких как трудовые, материальные ресурсы, основные средства, но и нематериальных активов является весьма очевидным и закономерным.

Ключевые слова: оценка эффективности, ресурсы компании, нематериальные активы (НМА), регрессионная модель, эффективность деятельности, нефтегазовая отрасль.

Оценка эффективности использования ресурсов организации является крайне важным аспектом анализа деятельности абсолютно любой компании. Особенно актуальным он становится в периоды структурных изменений, происходящих в экономике: турбулентность, рост неопределенности, а также наличие серьезных геополитических проблем сегодня ставят во главу угла проблемы повышения эффективности использования ресурсов, максимизации их экономической отдачи.

Рассматриваемая проблематика находит свое применение абсолютно во всех отраслях экономики нашей страны, однако особое внимание стоит уделить именно нефтегазовому комплексу, доля которого в ВВП России составляет 25-26%, что в масштабах национального хозяйства является весьма весомым показателем: от эффективности предприятий ТЭК напрямую зависит конкурентоспособность нашей экономики и благосостояние всей страны. [36]

На сегодняшний день методология анализа эффективности ресурсов компаний является весьма дискуссионным и спорным вопросом, поскольку не всегда отвечает вызовам современности, а именно трендам по автоматизации и общей модернизации отечественных предприятий. Классически принято при комплексном анализе эффективности использования ресурсов компании рассчитывать различные коэффициенты, характеризующие экономическую отдачу от основных средств, материальных (оборотных) и трудовых ресурсов. Однако данный подход уже не дает полной картины текущего состояния деятельности предприятий ТЭК, а также перспектив их развития. Сегодня не менее важно анализировать эффективность использования нематериальных активов компании, как индикаторов устойчивости и готовности совершенствоваться, повышать инновационность основных процессов компании. R&D центры сегодня перестали быть роскошью и фарсом крупных корпораций – теперь это один из основных источников конкурентных преимуществ, обеспечивающих уверенность в завтрашнем дне для компании. Именно в этой связи анализ не по трем, а по четырем видам ресурсов позволяет, действительно, оценить, эффективность использования имеющихся у компании средств материального и нематериального характера.

Эффективное использование каждого вида ресурсов компании – это, безусловно, очень важный аспект ее деятельности, но при анализе не стоит забывать о важности оценки синергетического эффекта, общей картины финансового состояния предприятия. В данном вопросе важно не зацикливаться на оценке эффективности использования каждого вида ресурса в отдельности, а делать упор на выявлении взаимосвязей между частными показателями эффективности и общей эффективностью предприятий. А именно такой анализ встречается в различной литературе очень редко, что связано с несовершенством применяемых методологий, где внимание больше уделяется значению отдельно взятых коэффициентов, а не оценке картины всего имущественного состояния предприятия.

Для устранения обозначенных ранее несовершенств существующих подходов в данной работе был проведен анализ статистических данных крупнейших нефтегазовых компаний нашей страны для выявления наиболее репрезентативных показателей эффективности использования ресурсов, а также для определения явных числовых взаимосвязей между отобранными показателями и общей эффективностью деятельности данных компаний. Компаниями, на финансовых показателях которых были проведены расчеты, представлены следующим списком:

1. ПАО «Газпром»;
2. ПАО «Лукойл»;
3. ПАО «Сибур Холдинг»;
4. ПАО «Сургутнефтегаз».

Для разработки такой модели и определения показателя, иллюстрирующего эффективность деятельности компании в целом, обратимся к Теории фирмы. Как известно, главной задачей любой компании является максимизация прибыли и минимизация издержек. Иными словами, фирма заинтересована в том, чтобы чистая прибыль росла и была как можно больше. В этой связи логичным будет заключить, что основным показателем эффективности деятельности предприятия выступает рентабельность, исчисленная по чистой прибыли. Этот показатель иллюстрирует, сколько рублей чистой прибыли компания получает с 1 рубля полученной выручки, тем самым характеризуя эффективность всех процессов в организации.

Исходя из полученных выше умозаключений, условимся, что результатом данной статьи должна стать модель, предположительно множественной, регрессии, где зависимой переменной будет выступать рентабельность, рассчитанная по чистой прибыли, а независимые переменные – показатели эффективности использования ресурсов компании в разрезе четырех основных блоков (основные средства, трудовые и материальные ресурсы и нематериальные активы). В таблице 1 представлен перечень из наиболее часто встречаемых в методиках оценки эффективности показателей, дополненный авторскими коэффициентами, описывающими использование нематериальных активов компаний: коэффициент трансформации НИОКР в НМА и коэффициент соотношения прироста НМА и НИОКР

Таблица 1
Показатели эффективности использования ресурсов компаний

Основные средства	Материальные ресурсы	Трудовые ресурсы	Нематериальные активы
1) фондоотдача 2) фондоёмкость 3) фондовооруженность 4) фондорентабельность 5) рентабельность активной части ОС	1) материалоемкость 2) материалоотдача 3) рентабельность запасов (GMROI) 4) прибыль на 1 рубль материальных затрат 5) доля мат. затрат в себестоимости 6) коэффициент оборачиваемости запасов 7) длительность 1 оборота запасов	1) производительность труда 2) рентабельность персонала	1) рентабельность НМА 2) коэффициент интеллектуальности труда 3) коэффициент отдачи НМА 4) коэффициент инновационности 5) коэффициент трансформации НИОКР в НМА 6) коэффициент соотношения прироста НМА и НИОКР

Источник: составлено автором на основе анализа различных источников

Коэффициент трансформации исследований и разработок в НМА предлагается численно рассчитывать, как отношение суммы реклассификации капитализируемых затрат на НИОКР в состав НМА к величине списанных за отчетный период расходов на НИОКР. Показатель будет иллюстрировать, насколько эффективно компания расходует средства инвестиционных фондов, потому что для НИОКР есть вероятность не получения положительных результатов, а значит, и будущих экономических выгод.

Еще одним коэффициентом, который предлагается внедрить в модель оценки эффективности НМА, выступает коэффициент соотношения темпов роста НМА и НИОКР, который также не получил широкого распространения в различных источниках, хотя является довольно простым и очевидным. Данный показатель позволяет понять, какое преимущественное направление инвестиций в развитие технологий и инноваций компания выбирает для себя: приобретение, а также создание НМА с привлечением сторонних подрядчиков, имеющих соответствующие навыки и компетенции (коэффициент будет больше 1), или собственные исследования, направленные на достижение технологического лидерства и независимости (значение коэффициента <1). Каждый из представленных путей имеет свои плюсы и минусы. Так, создание НМА через привлечение третьих сторон позволяет более четко понимать и прогнозировать результат, но при этом индивидуальность и уникальность итогового продукта будут минимальны. Собственные же НИОКР обладают намного более высокими рисками неполучения положительных результатов, но при этом позволяют создавать уникальные инновации, соответствующие индивидуальным особенностям и потребностям конкретного бизнес-процесса или бизнеса в целом – именно этот путь содержит в себе максимальный потенциал получения конкурентных преимуществ на рынке. Сразу стоит оговориться, что зону отрицательных значений для данного показателя можно считать зоной неопределенности ввиду того, что отрицательное значение может говорить о совершенно разных ситуациях, которые детально нужно исследовать отдельно для каждого случая.

Для определения набора переменных, которые в большей степени влияют на рентабельность, рассчитаем парные коэффициенты корреляции, отражающие взаимосвязь независимых переменных, включенных в разработанную ранее модель, друг с другом, а также с зависимой переменной. Целью данного шага является устранение «излишних» показателей, коррелирующих между собой, а также не оказывающих влияние на зависимую переменную. Статистическими данными для анализа стала совокупность значений коэффициентов, рассчитанная на данных финансовой отчетности представленных ранее крупных компаний нефтегазовой отрасли. В результате анализа было отсеяно большое количество коэффициентов, включенных в модель, а наиболее значимыми оказались: рентабельность активной части ОС, прибыль на 1 рубль материальных затрат, коэффициент оборачиваемости запасов, рентабельность персонала, коэффициент отдачи НМА и коэффициент трансформации НИОКР в НМА. Критерием для «отсеивания» показателей эффективности, попадающих в итоговую модель, служило наличие тесной взаимосвязи (коэффициент корреляции превышал 0,5) между отдельными показателями. При выявлении таких случаев (когда парный коэффициент корреляции превышал 0,5) из дальнейшего анализа убирался тот элемент, который имел менее тесную связь с зависимой переменной. В результате проведенных итераций была получена корреляционная матрица, представленная в таблице 2.

Таблица 2
Корреляционная матрица показателей эффективности использования ресурсов компаний ТЭК

Показатель	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	Y
1	2	3	4	5	6	7	8
X_1	1						
X_2	0,3	1					
X_3	0,5	-0,4	1				
X_4	0,2	0,4	-0,1	1			
X_5	0,0	0,4	-0,5	0,0	1		
X_6	0,0	0,6	-0,5	0,5	0,4	1	
Y	0,7	0,4	0,3	0,8	-0,2	0,4	1

Источник: составлено автором на основе собранных данных

Для удобства дальнейшей работы с моделью отобранным показателям были присвоены буквенные обозначения, представленные в таблице 3.

Таблица 3
Расшифровка показателей регрессионной модели оценки эффективности деятельности компаний ТЭК

Элемент регрессионной модели	Показатель эффективности
1	2
X_1	Рентабельность активной части ОС
X_2	Прибыль на 1 рубль материальных затрат
X_3	Коэффициент оборачиваемости запасов
X_4	Рентабельность персонала
X_5	Коэффициент отдачи НМА
X_6	Коэффициент трансформации НИОКР в НМА
Y	Рентабельность по чистой прибыли

Источник: составлено автором

Получив перечень переменных, гипотетически оказывающих влияние на величину рентабельности по чистой прибыли, определим значения коэффициентов перед отобранными переменными и сформируем итоговый вид регрессионной модели с помощью встроенного инструмента Excel «Регрессия» (рис. 1).

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,991797452
R-квадрат	0,983662185
Нормированный R-квадрат	0,969658344
Стандартная ошибка	0,040204044
Наблюдения	14

Дисперсионный анализ

	df	*SS*	*MS*	*F*	*Значимость F*
Регрессия	6	0,681233332	0,113537222	70,24231147	6,72388E-06
Остаток	7	0,011314556	0,001616365		
Итого	13	0,692537888			

	Коэффициенты	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-Значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*	*Нижние 95,0%*	*Верхние 95,0%*
Y-пересечение	0,195797258	0,012820398	2,527232274	0,017054205	0,107356985	0,498951501	0,107356985	0,498951501
X1	0,135792409	0,015970597	8,502650748	6,16466-05	0,098027948	0,17355687	0,098027948	0,17355687
X2	0,025748938	0,065488797	4,393180808	0,017058858	0,012910746	0,180605336	0,12910746	0,180605336
X3	-0,008736857	0,010200113	-3,856545119	0,021420049	-0,03285629	-0,001538258	-0,03285629	-0,001538258
X4	0,038019519	0,00694753	5,472379011	0,000933498	0,02159122	0,054447817	0,02159122	0,054447817
X5	-0,04492722	0,014486303	-3,101358527	0,017289327	-0,079181884	-0,010672556	-0,079181884	-0,010672556
X6	0,074559528	0,012051795	6,186591305	0,000451111	0,046061562	0,103057494	0,046061562	0,103057494

Рисунок 1 – Результаты регрессионного анализа в Excel массива показателей эффективности нефтегазовых компаний
Источник: получено с использованием инструмента анализа данных Excel «Регрессия»

Основой для анализа послужил массив данных, состоящий из 14 измерений, сформированных на основе отчетности компаний нефтегазовой отрасли с 2019 по 2024 год: ПАО «Сибур Холдинг», ПАО «Лукойл» и ПАО

«Газпромнефть» и ПАО «Сургутнефтегаз». Значения соответствующих коэффициентов, ставших базой для построения модели, представлены в таблице 4, где также содержатся и результаты корреляционно-регрессионного анализа. Для интерпретации представленных показателей стоит воспользоваться ранее упомянутой таблицей 3, а также принять во внимание, что, Y* есть ничто иное как рентабельность по чистой прибыли, полученная на основе данных регрессионной модели (т.е. оцененная).

Таблица 4

Исходные данные и полученные результаты корреляционно-регрессионного анализа показателей эффективности деятельности компаний ТЭК

Компания	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Y	Y*	Y-Y*	(Y-Y*)/Y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 = 8-9	11 = 10/8
ПАО «Газпром»	1,7	1,6	8,4	4,6	5,1	0,8	0,4	0,4	0,0100	2%
	0,7	1,8	9,9	1,0	6,3	2,4	0,2	0,2	- 0,003	2%
ПАО «Лукойл»	4,5	1,1	5,2	2,5	2,6	1,9	0,9	0,9	- 0,020	2%
	2,0	1,2	6,8	7,3	2,2	1,2	0,7	0,7	0,0154	2%
	0,4	1,5	7,4	1,0	2,4	5,5	0,6	0,6	0,0000	0%
	0,6	1,8	8,2	3,9	6,7	2,2	0,3	0,3	0,0031	1%
	1,5	1,8	8,7	2,0	4,9	0,2	0,3	0,3	0,0052	2%
ПАО «Сибур Холдинг»	2,0	1,6	8,5	1,4	5,5	0,6	0,3	0,3	0,0041	1%
	1,0	1,2	9,1	5,3	5,0	0,4	0,3	0,3	- 0,002	1%
	0,9	1,3	5,7	1,7	5,9	0,5	0,2	0,2	0,0041	2%
	0,9	1,6	5,8	3,2	5,5	0,5	0,2	0,2	- 0,036	2%
ПАО «Сургутнефтегаз»	1,1	1,5	8,1	6,5	4,0	2,1	0,5	0,5	- 0,005	1%
	2,4	1,7	8,3	3,0	4,3	0,2	0,4	0,4	0,0011	0%
	1,6	1,9	9,8	1,4	6,3	0,1	0,1	0,1	- 0,021	2%

Источник: составлено автором

В результате проведения корреляционно-регрессионного анализа было получено следующее уравнение линейной регрессии:

$$Y = 0.196 + 0.136 * X_1 + 0.026 * X_2 - 0.009 * X_3 + 0.038 * X_4 - 0.045 * X_5 + 0.075 * X_6 \quad (1)$$

Для того, чтобы подтвердить качество и работоспособность полученной модели необходимо провести ряд статистических тестов, показывающих значимость найденных коэффициентов уравнения регрессии. В первую очередь обратим внимание на величину коэффициента детерминации (R-квадрат), показывающего какую долю вариации зависимой переменной Y объясняют отобранные в модель независимые переменные $(X_1, \dots, X_6)$. В данном случае он равен 0,98366, а это говорит о очень высоком качестве модели, потому что 98,4% вариации рентабельности по чистой прибыли объясняется отобранным набором показателей эффективности использования ресурсов компаний.

При этом все оцененные коэффициенты регрессии значимы на 5 %-ом уровне значимости (α = 0,05 = 5 %), потому что P-значения всех коэффициентов меньше заданного уровня значимости α = 0,05. Для проверки значимости коэффициентов регрессии с использованием t-статистик необходимо расчетные значения статистик, указанные на рисунке 5 в колонке «t-статистика», сравнить с критическим значением статистики Стьюдента ($t_{крит.}$) для заданного уровня значимости α и степенями свободы равными n – k, где n – количество наблюдений (14 в данном случае), по которым оценены параметры регрессии, и k – количество коэффициентов, оцененных в уравнении регрессии (7 в данной модели). Рассчитать его можно в Excel с помощью статистической функции =СТЬЮДРАСПОБР, где параметрами являются доверительная вероятность α и степени свободы n – k. В данном случае $t_{крит.}$ =СТЬЮДРАСПОБР(0,05;14-7) и составляет 2,36. Сравнивая полученное значение с t-статистиками мы приходим к выводу, что $t_{крит.}$ по модулю во всех семи случаях меньше, а значит, коэффициенты регрессии значимы. Иными словами, мы отклоняем гипотезу Но: βi = 0, о незначимости каждого коэффициента регрессии и принимаем альтернативную гипотезу Но: βi ≠ 0, о значимости коэффициента регрессии.

Еще одним подтверждением значимости полученных коэффициентов регрессии служит анализ последних четырех колонок регрессионной статистики, представленной на рисунке 5 – «Нижние 95%» и «Верхние 95%». Мы видим, что левая и правая граница доверительного интервала с уровнем надежности 95% для каждого коэффициента имеют одинаковый знак, а это говорит о невключении 0 в доверительные интервалы, подтверждая статистическую значимость коэффициентов на 5%-ом уровне значимости.

Подтвердив значимость полученных коэффициентов, рассмотрим суть разработанной модели и ее значимость для компаний ТЭК. Довольно ожидаемым оказалось влияние рентабельности активной части ОС на величину рентабельности по чистой прибыли – при росте эффективности использования активной части основных фондов на 1, общая эффективность компании в среднем возрастает на 0,136 единиц при условии постоянства значений других независимых переменных. При росте прибыли, приходящейся на рубль материальных затрат, на 1 рубль общая рентабельность в среднем увеличится на 0,026, а при росте коэффициента оборачиваемости запасов на аналогичную величину рентабельность в среднем станет ниже на 0,009. Что касается влияния рентабельности персонала, то при ее росте на 1 в среднем произойдет рост рентабельности по чистой прибыли на 0,038. Большее влияние наблюдается от изменения коэффициента отдачи НМА, которое приведет в среднем к уменьшению на 0,045 зависимой переменной. Завершает рассмотрение влияния прироста коэффициента трансформации исследований и разработок в НМА. Этот показатель находится в прямой зависимости с рентабельностью по чистой прибыли – его рост на 1 приводит к увеличению зависимой переменной на 0,075.

Представленная модель оценки эффективности использования ресурсов компаний ТЭК, которая позволяет превратить анализ из формальности в рабочий инструмент, указывающий на возникшие проблемы и их причины для менеджмента компании. Одновременное включение показателей эффективности основных средств, трудовых и материальных ресурсов, а также нематериальных активов в модель позволяет рассмотреть эффективность реализации бизнесом стратегий технологического развития (в том числе импортозамещения), внедрения инноваций и повышения квалификации и качества трудовых ресурсов.

Отдельным важным результатом работы выступает выявление численной взаимосвязи, посредством составления уравнения линейной регрессии, между отдельными показателями эффективности использования ресурсов предприятий ТЭК и рентабельностью по чистой прибыли, выступающей, по сути, интегральным показателем эффективности деятельности компании. Данная модель может стать важным инструментом в управлении компаниями ТЭК через мониторинг и оценку причин отклонения присутствующих в формуле показателей. Выявление числовой зависимости между частными показателями эффективности является логическим продолжением идеи отражения синергетического воздействия реализуемых политик технологического, инновационного и кадрового развития компании на ее финансовые показатели.

Литература

1. Бариленко, В. И., Методология мониторинга и аналитической оценки эффективности инновационных проектов на основе стейкхолдерского подхода : учебное пособие / В. И. Бариленко, В. В. Бердников, О. Ю. Гавель, Ч. В. Керимова. — Москва : Русайнс, 2024. — 209 с. — ISBN 978-5-466-06308-0. — URL: https://book.ru/book/953562 (дата обращения: 14.05.2025). — Текст : электронный.

2. Герасимова, Е. Б., Анализ эффективности бизнеса Business Performance Analysis : учебник / Е. Б. Герасимова. — Москва : КноРус, 2024. — 198 с. — ISBN 978-5-406-14132-8. — URL: https://book.ru/book/956714 (дата обращения: 14.05.2025). — Текст : электронный.

3. Давыденко, И. Г., Экономический анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия : учебное пособие / И. Г. Давыденко, В. А. Алешин, А. И. Зотова. — Москва : КноРус, 2024. — 374 с. — ISBN 978-5-406-12539-7. — URL: https://book.ru/book/951672 (дата обращения: 11.04.2025). — Текст : электронный.

4. Егорова, И. С., Аудит эффективности, как перспективное направление аудита коммерческих организаций : монография / И. С. Егорова. — Москва : Русайнс, 2024. — 212 с. — ISBN 978-5-466-03968-9. — URL: https://book.ru/book/95174 (дата обращения: 14.05.2025). — Текст : электронный.

5. Маркарьян, Э. А., Управленческий анализ в отраслях : учебное пособие / Э. А. Маркарьян, С. Э. Маркарьян, Г. П. Герасименко. — Москва : КноРус, 2024. — 303 с. — ISBN 978-5-406-11989-1. — URL: https://book.ru/book/95060 (дата обращения: 14.04.2025). — Текст : электронный.

6. Нематериальные активы и интеллектуальная собственность корпорации: оценка и управление : учебник / М. А. Федотова, Т. В. Тазихина, Б. Б. Леонтьев [и др.] ; под ред. М. А. Федотовой, Т. В. Тазихиной. — Москва : КноРус, 2025. — 187 с. — ISBN 978-5-406-13602-7. — URL: https://book.ru/book/95540 (дата обращения: 14.05.2025). — Текст : электронный.

7. Пурлик, В. М. Управление эффективностью деятельности организации : учебник для вузов / В. М. Пурлик. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12817-8. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 2 — URL: https://urait.ru/bcode/518939/p.2 (дата обращения: 06.02.2025).

8. Экономический анализ: опыт и перспективы развития : монография / ; под ред. В. И. Бариленко, М. Н. Толмачева, Коллектив авторов. — Москва : КноРус, 2022. — 864 с. — ISBN 978-5-406-09443-3. — URL: https://book.ru/book/94313 (дата обращения: 14.04.2025). — Текст : электронный.

9. Яковлев, В. Б., Регрессионный анализ. Расчеты в Excel и Statistica : учебное пособие / В. Б. Яковлев. — Москва : Русайнс, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-466-06309-7. — URL: https://book.ru/book/953563 (дата обращения: 14.05.2025). — Текст : электронный.

10. Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности (ГИР БО) — URL: https://bo.nalog.ru/

Assessment of the impact of individual factors on the overall performance of fuel and energy companies.

Kirichenko O.S., Stolyarova A.D., Tarakanov N.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article proposes an approach to assessing the efficiency of resource use in oil and gas companies, taking into account modern business trends, and also attempts to identify a quantitative relationship between the efficiency indicators of individual types of resources and the overall efficiency of enterprises. In the difficult modern conditions that have developed under the sanctions pressure of Western countries on the main sectors of the Russian economy, the most pressing issue has become not only the optimization of the expenditure of internal resources of the domestic oil and gas industry, but also the increase in innovation, technical equipment and science intensity of fuel and energy complex enterprises.

Keywords: performance evaluation, company resources, intangible assets (IA), regression model, performance efficiency, oil and gas industry.

References

1. Barilenko, V. I., Methodology of monitoring and analytical evaluation of the effectiveness of innovative projects based on the stakeholder approach: a tutorial / V. I. Barilenko, V. V. Berdnikov, O. Yu. Havel, Ch. V. Kerimova. - Moscow: Rusains, 2024. - 209 p. - ISBN 978-5-466-06308-0. - URL: https://book.ru/book/953562 (date of access: 05/14/2025). - Text: electronic. 2. Gerasimova, E. B., Business Performance Analysis: a textbook / E. B. Gerasimova. - Moscow: KnoRus, 2024. - 198 p. - ISBN 978-5-406-14132-8. — URL: https://book.ru/book/956714 (date of access: 14.05.2025). — Text: electronic.

3. Davydenko, I. G., Economic analysis of financial and economic activity of the enterprise: textbook / I. G. Davydenko, V. A. Aleshin, A. I. Zotova. — Moscow: KnoRus, 2024. — 374 p. — ISBN 978-5-406-12539-7. — URL: https://book.ru/book/951672 (date of access: 11.04.2025). — Text: electronic.

4. Egorova, I. S., Performance audit as a promising direction in the audit of commercial organizations: monograph / I. S. Egorova. — Moscow: Rusains, 2024. — 212 p. — ISBN 978-5-466-03968-9. — URL: https://book.ru/book/95174 (date of access: 14.05.2025). — Text: electronic.

5. Markaryan, E. A., Management analysis in industries: a tutorial / E. A. Markaryan, S. E. Markaryan, G. P. Gerasimenko. — Moscow: KnoRus, 2024. — 303 p. — ISBN 978-5-406-11989-1. — URL: https://book.ru/book/95060 (date of access: 14.04.2025). — Text: electronic.

6. Intangible assets and intellectual property of a corporation: assessment and management: textbook / M. A. Fedotova, T. V. Tazikhina, B. B. Leontiev [et al.]; edited by M. A. Fedotova, T. V. Tazikhina. - Moscow: KnoRus, 2025. - 187 p. - ISBN 978-5-406-13602-7. - URL: https://book.ru/book/95540 (accessed: 14.05.2025). - Text: electronic. 7. Purlik, V. M. Management of the organization's performance: textbook for universities / V. M. Purlik. - Moscow: Yurait Publishing House, 2023. - 207 p. - (Higher education). - ISBN 978-5-534-12817-8. — Text : electronic // Educational platform Yurait [website]. p. 2 — URL: https://urait.ru/bcode/518939/p.2 (date of access: 02/06/2025).

8. Economic analysis: experience and development prospects : monograph / ; edited by V. I. Barilenko, M. N. Tolmachev, Collective of authors. - Moscow : KnoRus, 2022. - 864 p. - ISBN 978-5-406-09443-3. - URL: https://book.ru/book/94313 (date of access: 04/14/2025). — Text : electronic.

9. Yakovlev, V. B., Regression analysis. Calculations in Excel and Statistica : tutorial / V. B. Yakovlev. — Moscow: Rusains, 2024. — 176 p. — ISBN 978-5-466-06309-7. — URL: https://book.ru/book/953563 (date of access: 14.05.2025). — Text: electronic.

10. State information resource of accounting (financial) reporting (GIR BO) — URL: https://bo.nalog.ru/

Инновационное развитие цифровизации как фактор формирования управления современной организацией

Коротков Никита Игоревич
аспирант, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, ort-korotkov@mail.ru

В статье проводится анализ текущего управления в компаниях в условиях цифровизации. На современном этапе развития менеджмента серьезный акцент делается на применении технологий и средств автоматизации, помогающих существенно оптимизировать управленческие процессы. Внедрение программ на основе искусственного интеллекта, больших данных, блокчейна, а также разработка приложений позволяет компаниям выполнять контроль, мониторинг и обмен важной информацией, сокращая тем самым сроки и затраты. Современный менеджмент невозможен без таких инструментов. В теоретическом обзоре рассматривается термин «цифровизация» в контексте управления. Практическая часть статьи предполагает анализ имеющихся цифровых средств, которые применимы для менеджмента организаций.
Результаты работы подчёркивают необходимость внедрения инноваций в управление компаниями на современном этапе. Такие цифровые средства как искусственный интеллект, блокчейн, большие данные средства автоматизации существенно сокращают денежные затраты и время, помогая сотрудникам качественно выполнять задачи.
Ключевые слова: инновации, цифровизация, искусственный интеллект, управление, менеджмент, развитие.

Введение

Актуальность исследования подтверждается тем, что происходящая цифровизация коснулась всех сфер жизни и деятельности общества, благодаря чему управленческие процессы стали рассматриваться как новый формат инновационного менеджмента. Большие объемы поступающей информации, различные операции и управленческие особенности стали неотъемлемой частью деятельности современных компаний.

Цифровизация как сложный и длительный процесс рассматривается важнейшим фактором, определяющим конкурентоспособность организаций. Инновационное развитие, которое основывается на цифровых технологиях, дает компаниям возможность существенно повышать эффективность управления. В связи с этим анализ текущих инновационных трендов в менеджменте является важной задачей, изучение которой поможет скорректировать или разработать новые стратегии управления [6].

В теоретическом плане цифровая трансформация управленческих бизнес-процессов стала главной тенденцией современной экономики. Исследователи делают акцент на том, что данный процесс предполагает конверсию традиционных информационных форматов в цифровые аналоги. Среди множества понятий цифровизации стоит выделить несколько терминов, которые, несмотря на похожее написание в английском языке, несут совершенно разный смысл. Например, «digitization» можно перевести как «оцифровка», то есть процесс, при котором происходит переход данных с материальных носителей в цифровое пространство. В процессе оцифровки происходит лишь изменение информации на электронный вид, сохраняя её исходное качество и содержание. Второй термин «digitalization» подразумевает создание инновационного продукта с уникальными функциональными возможностями и характеристиками, разработанного изначально в цифровом формате. Основная особенность этого процесса состоит в формировании принципиально нового решения с расширенными потребительскими свойствами, а не просто в переводе существующего продукта в электронную форму [3, 5].

Исследователь А. Ю. Александров определяет цифровизацию как процесс, основанный на использовании определенной совокупности методов [2]. В свою очередь, исследователь И. Л. Авдеева рассматривает это понятие как «применение технологий, в которых сигналы представлены не непрерывным спектром, а дискретными полосами аналоговых уровней» [1].

В процессе перехода на цифровой формат организации могут преследовать различные стратегические задачи. Компании стремятся к автоматизации внутренних производственных процессов, совершенствованию коммуникационных связей (как внешних, так и внутренних), а также к повышению потребительских свойств своих товаров и услуг, делая их более качественными и удобными для клиентов. Схематически эти особенности можно представить так, как на рисунке 1. На нем показаны основные цели, которые могут достигать хозяйствующие субъекты от внедрения цифровых технологий в свою управленческую деятельность.

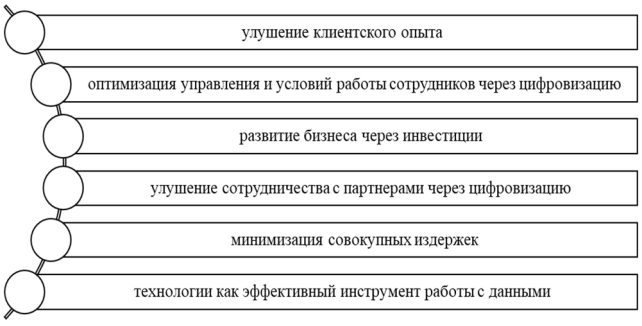


Рисунок 1 – Цели хозяйствующих субъектов через цифровизацию

Итак, можно сказать, что в текущих экономических условиях процессы управления в компаниях меняются благодаря интеграции цифровых средств и технологических систем. Комплекс цифровых решений и программных разработок, внедряемых в бизнес-среду, представляют современную цифровизацию. Такие средства не только упрощают различные

операции, но и существенно ускоряют их выполнение, повышая эффективность хозяйственных субъектов. Основой таких трансформационных процессов выступают инновационные системы, меняющие сущность экономического взаимодействия.

Материалами данного исследования послужили научные статьи и работы, описывающие специфику современного менеджмента с учетом цифровизации. С помощью метода анализа изучены данные по имеющимся цифровом технологиям, которые уже активно внедрены в управление. Метод теоретического анализа позволил определить особенности цифровизации в бизнес-процессах. С помощью метода дедукции определено, что цифровизации является неотъемлемым процессом управления в современных компаниях. С помощью метода обобщения сделаны выводы о необходимости внедрения цифровых средств в работу.

Основная часть

В условиях цифровизации улучшить организационно-управленческую структуру компанией необходимо, начиная с детального описания бизнес-процессов по функциональным категориям. Среди таковых особенно важными являются следующие:

- менеджмент эффективности,
-оптимизация производственных показателей, системы контроля качества,
- рациональное распределение ресурсов,
- развитие интеллектуального потенциала сотрудников.

Чтобы достичь максимальной результативности в структурной организации, особенно важно сформировать корпоративную информационную систему, внедрить цифровые технологии в инфраструктуру и обеспечить непрерывный коммуникационный обмен с эффективной обратной связью между всеми участниками процессов [8].

Для обеспечения горизонтального характера организационной структуры управления необходимо применять процессный, а не функциональный подход. Важными элементами такой структуры являются:

- формирование процессно-ориентированной системы управления с взаимосвязанными цепочками процессов,
- стратификация процессов на три основных уровня (стратегический, организационный и исполнительный),
- эффективное управление инфраструктурой.

Эффективность цифровых отношений в управленческой среде определяется эффективностью их развития для достижения бизнес-целей и адаптации к изменениям. На этапе цифровой трансформации различные технологические инструменты и специализированные программы позволяют формировать вовлеченность не как статичное явление, а как динамичные взаимоотношения. Поэтому правильная коммуникация между руководящим звеном и сотрудниками становится главным фактором, влияющим на успешность цифрового подхода к активизации кадрового потенциала.

Вовлеченность сотрудников в цифровизацию управления компанией значительно улучшается благодаря всесторонней автоматизации. Цифровая трансформация становится более результативной при наличии определенных важных элементов. Среди них особенно выделяются электронные каналы взаимодействия и лидерское влияние в цифровой среде [4].

Персонализация использования технологий в рабочих процессах предоставляет сотрудникам дополнительные преимущества. Автоматизированные системы не ограничиваются предоставлением обучающих возможностей и инструментов для принятия решений, так как они создают индивидуальный подход к профессиональному развитию каждого работника.

Среди наиболее популярных направлений цифровизации менеджмента стоит выделить несколько значимых и эффективных (рисунок 2). Данные направления характеризуются инновационностью подходов, которые способны образовать новую управленческую парадигму в контексте цифровизации.

Основу составляют инновационные решения, включающие облачные системы, технологии виртуальной реальности, нейросетевые архитектуры, блокчейн и аналитику масштабных информационных массивов. Такие средства создают благоприятные условия для оптимизации рабочего процесса, существенно повышая результативность и открывая перспективы для роботизации операций с сокращением персонала.

Среди указанных на рисунке 2 направлений, важное значение имеет аналитический инструментарий интеллектуального характера, который расширяет доступ сотрудников к безграничным информационным ресурсам для принятия решений. При этом цифровая система преодолевает рамки отдельных предприятий, охватывая всю структуру формирования ценностей в бизнес-процессах.



Рисунок 2 – Основные направления цифровизации менеджмента [7]

Управление качеством коммуникации должно быть построено на принципах прозрачности, где любые изменения отражаются во всех аспектах руководства, включая проектное, финансовое и общее. Гибкий подход к принятию решений вместо традиционных методов позволит существенно сократить многоступенчатость менеджмента.

Стоит сказать, что одной из особенностей управления является тот факт, что руководящая должность автоматически предоставляет право на самостоятельные решения, но эффективная работа требует поощрения лидерских качеств и инновационного мышления среди всех сотрудников, вовлекая их в процесс формирования управленческих решений и выполнения поставленных задач.

Управление цифровой организацией требует наличие системы, способной адаптироваться к внутренним и внешним изменениям. Стандартизированные процедуры и регламенты обеспечивают стабильность функционирования. Несмотря на то, что руководитель обычно принимает окончательные решения, иногда именно подчиненный может предложить более эффективные варианты. Поэтому среди важных направлений стоит выделить возможность поддержания устойчивости управленческой системы как главного фактора успешной работы современного цифрового предприятия в условиях постоянно меняющейся среды.

Итак, на основании изложенной информации предлагается авторская модель, характеризующая цифровизацию как фактор формирования современного менеджмента в текущих реалиях (рисунок 3). Предлагаемая модель содержит несколько уровней, каждый из которых включает различные элементы.

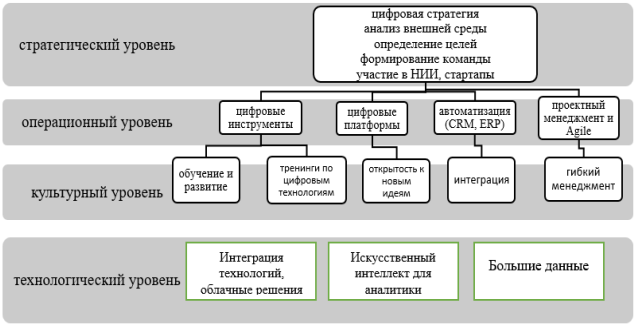


Рисунок 3 – Авторская модель менеджмента на основе цифровизации и цифровых средств
Источник: составлено автором

Предлагаемая модель характеризуется тем, что состоит из четырех основных уровней, включающих стратегический, операционный, культурный и технологический. Стратегический уровень основан на том, чтобы современные компании для эффективного управления имели возможность принимать участие в научных разработках, запускать стартапы. Операционный уровень предполагает применение цифровых инструментов, платформ для того, чтобы качественно автоматизировать рутинные задачи. Кроме этого, сейчас стал активно использоваться проектный менеджмент, который основан на гибкости подходов к управлению командами в рамках достижения единой цели организации. Культурный уровень подразумевает, что сотрудники организации будут проходить обучение, повышать свои знания и квалификацию по цифровым технологиям и средствам. Технологический уровень –это непосредственное внедрение инновационных средств, таких как большие данные, блокчейн, искусственный интеллект в работу организации.

Заключение

Таким образом, можно сделать выводы о том, что современный менеджмент предполагает активное внедрение цифровых решений как инновационного направления в развитии экономики и самих организаций. В данном контексте цифровизация рассмотрена как стратегический фактор для дальнейшего устойчивого развития современных компаний. Успех зависит именно от того, как компания сможет правильно и грамотно подойти к вопросам оптимизации управленческих процессов на основе цифровых решений.

Итак, в системе менеджмента цифровые технологии применяются для создания новых моделей ведения бизнеса, повышения производительности и улучшения итоговых показателей. Такие важные преобразования непосредственно касаются бизнес-процессов, которые являются ядром каждой организации, и поэтому их эффективное управление имеет большое практическое значение.

Литература

1. Авдеева И. Л. Развитие цифровых технологий в экономике и управлении: Российский и зарубежный опыт // Вопросы управления. 2019. №6 (49). С. 22-29.
2. Александров А. Ю. Цифровизация Российского образовательного пространства в контексте гарантий конституционного права на образование // Высшее образование в России. 2019. №10. С. 44-49.
3. Ватутина Л.А., Злобина Е.Ю., Хоменко Е.Б. Цифровизация и цифровая трансформация бизнеса: современные вызовы и тенденции//Экономика и право. 2021. Т. 31. В. №4. С. 545-551.
4. Каблашова И.В., Логунова И.В., Родионова В.Н. Методология обеспечения вовлеченности персонала в условиях цифровой трансформации предприятия//Вестник университета. 2023. № 8. С. 40–48.
5. Летуновская, Ю. А. Совершенствование управления бизнес-процессами в организации в условиях роста цифровизации // Молодой ученый. 2022. № 49 (444). С. 19-23.
6. Максимов М. И., Смольяков А. О. Инновационный менеджмент в эпоху цифровой трансформации: вызовы и возможности для организаций//Индустриальная экономика. 2023. №3. С. 155-163.
7. Мартыновский Л.Е. Цифровая трансформация в менеджменте: инструменты и стратегии для повышения эффективности // Universum: экономика и юриспруденция : электрон. научн. журн. 2024. № 4(114). С. 10-14.
8. Стоянова О. В., Лезина Т.А., Иванова В. В. Стратегическое управление компанией в условиях цифровой трансформации: анализ концепций, подходов и методов//Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2022. Т. 21. В.3. С. 370–394.

Innovative development of digitalization as a factor in shaping the management of a modern organization

Korotkov N.I.

Moscow Automobile and Road State Technical University

The article analyzes the current management in companies in the context of digitalization. At the current stage of management development, serious emphasis is placed on the use of automation technologies and tools that help significantly optimize management processes. The implementation of programs based on artificial intelligence, big data, blockchain, as well as application development allows companies to control, monitor and share important information, thereby reducing time and costs. Modern management is impossible without such tools. The theoretical review examines the term "digitalization" in the context of management. The practical part of the article involves an analysis of the available digital tools that are applicable to the management of organizations.

The results of the work emphasize the need to introduce innovations in the management of companies at the present stage. Digital tools such as artificial intelligence, blockchain, and big data automation tools significantly reduce money costs and time, helping employees perform tasks efficiently.

Keywords: innovation, digitalization, artificial intelligence, management, management, development.

References

1. Avdeeva I. L. Development of digital technologies in economics and management: Russian and foreign experience // Management issues. 2019. No. 6 (49). pp. 22-29.
2. Alexandrov A. Y. Digitalization of the Russian educational space in the context of guarantees of the constitutional right to education // Higher education in Russia. 2019. No. 10. pp. 44-49.
3. Vatutina L.A., Zlobina E.Yu., Khomenko E.B. Digitalization and digital transformation of business: modern challenges and trends//Economics and law. 2021. Vol. 31. V. No. 4. pp. 545-551.
4. Kablashova I.V., Logunova I.V., Rodionova V.N. Methodology for ensuring staff engagement in the context of digital transformation of the enterprise//Bulletin of the University. 2023. No. 8. pp. 40-48.
5. Letunovskaya, Yu. A. Improving business process management in an organization in the context of increasing digitalization // Young Scientist. 2022. No. 49 (444). pp. 19-23.
6. Maksimov M. I., Smolyakov A. O. Innovative management in the era of digital transformation: challenges and opportunities for organizations//Industrial economy. 2023. No. 3. pp. 155-163.
7. Martynovskiy L.E. Digital transformation in management: tools and strategies for improving efficiency // Universum: economics and jurisprudence : electron. scientific Journal 2024. No. 4(114). pp. 10-14.
8. Stoyanova O. V., Lezina T.A., Ivanova V. V. Strategic management of a company in the context of digital transformation: analysis of concepts, approaches and methods//Bulletin of St. Petersburg University. Management. 2022. Vol. 21. V.3. pp. 370-394.

Инновационная модель кадрового управления в промышленных компаниях

Коротков Никита Игоревич
Аспирант, Московский автомобильно-дорожный институт, ort-korotkov@mail.ru

В данной статье рассматривается деятельность промышленных предприятий с точки зрения управления кадровыми ресурсами. Промышленная отрасль на сегодняшний день является стратегически важной сферой экономики, поэтому ей уделяется пристальное внимание со стороны государства, экспертов и исследователей. Грамотные и инновационные решения в кадровом управлении таких предприятий имеют решающее значение. В теоретическом обзоре рассматривается специфика кадрового управления на современном этапе и в промышленности. Делается акцент на важности принятия стратегических решений с целью повышения производительности труда и вовлеченности сотрудников в процесс. В основной части проводится анализ динамики промышленности за последние годы как важнейшей отрасли экономики страны.

Ключевые слова: инновации, модель, кадровое управление, персонал, промышленные компании.

Введение

Актуальность темы исследования определяется тем, что в условиях цифровизации экономики и стремительного внедрения технологий квалификационные требования к персоналу значительно выросли. Особенно это касается стратегически важных отраслей, таких как промышленность. Управлять кадровыми ресурсами на таких предприятиях является сложной задачей, которая рассматривается как одна из главных в направлениях инновационного развития. Как известно, кадровые ресурсы являются главным потенциалом производственных компаний. В связи с этим пристальное внимание со стороны государства и научного сообщества уделяется сейчас грамотным подходам к управлению персонала. Традиционные подходы считаются устаревшими и требуют, как минимум обновления знаний, навыков, практического опыта.

Промышленные компании России как важная часть отрасли являются главным объектом управления, который служит основой для поддержания и прогрессивного развития производственного сектора экономики. Конкурентное положение организаций в значительной степени определяет потенциал для повышения её доходности. Существует несколько стратегий повышения конкурентоспособности, в том числе увеличение производственных мощностей и объемов продукции, модернизация текущего оборудования и совершенствование существующих производственных процессов, а также внедрение инновационных управленческих решений в кадровом делопроизводстве. Последнему аспекту уделяется особое внимание [6].

В экономической науке и управленческой практике давно известны определенные методы, но вместе с тем в российской промышленности наблюдается дефицит эффективных, мобильных и конкурентоспособных предприятий, готовых внедрять технологические и организационные инновации. Российский промышленный сектор характеризуется недостаточным уровнем конкурентоспособности выпускаемой продукции и дисбалансом компонентов инновационной системы.

Современные модели управления кадрами, основанные на инновациях, остаются малоизвестными среди многих руководителей промышленных компаний, что снижает их мотивацию к внедрению передовых решений. Эта ситуация в сочетании с низкой инновационной активностью отрицательно влияет на финансовые показатели отечественных производителей. В глобальном контексте это препятствует укреплению России как конкурентоспособного участника международного рынка промышленных товаров. Поэтому разработка новых моделей или обновление существующих подходов к управлению и радикальное обновление инновационных процессов развития представляет единственный путь для промышленных организаций [2].



Рисунок 1 – Основные элементы кадровых инноваций [7]

В теоретическом контексте кадровое управление промышленными предприятиями предполагает его дальнейшее стабильное функционирование, способное выдерживать конкуренцию и достигать материального бла-

гополучия. Эти важные аспекты достигаются благодаря качеству производственных процессов и их эффективности с помощью ручного труда сотрудников. Поэтому главным ресурсом таких компаний выступают работники, обладающие хорошей физической подготовкой, высоким уровнем квалификации и знаниями особенностей промышленного производства [3]. Именно человеческий капитал, направляющий свои усилия на процветание организации, представляет собой наиболее ценный ресурс в структуре предприятия. На рисунке 1 можно увидеть основные элементы кадровых инноваций.

Итак, можно сказать, что кадровые инновации в контексте развития промышленности предполагают не только новые методы управления персоналом и влияния на его деятельность, но и изучение новых трендов рынка труда, внедрение мультимедийных средств коммуникации, сбора данных о сотрудниках, а также технологии для поддержания климата в таких предприятиях.

Основная часть

Анализируя тенденции инновационного промышленного развития с точки зрения управления, стоит сказать, что за последние годы предприятия отрасли претерпели серьезные изменения. Особенно такие изменения произошли по причине введенных санкций в 2022 году. Промышленные компании вынуждены были перестроится на новый путь управления производственными процессами и кадровыми ресурсами в том числе.

Инновационная активность промышленных компаний с 2019 по 2022 годы показала значительный рост, увеличиваясь ежегодно более чем на 1%. Но после санкций 2022 года произошел спад в обрабатывающей промышленности, где показатель уменьшился на 2,4 п.п. В других отраслях падение было менее ощутимым. Так, например, добыча полезных ископаемых сократилась на 0,7 п.п., электроэнергетика – на 0,9 п.п., а водоснабжение – на 0,6 п.п. Несмотря на эти изменения, доля инновационных товаров и услуг в общем объеме отгруженной продукции осталась на прежнем уровне по данным 2021 года в номинальном выражении [4].

В 2022 году наблюдался значительный прирост в промышленном секторе. Объем отгруженных товаров и услуг вырос на 31,1%. Доля инновационной продукции тоже увеличилась на 14,6% против показателей 2021 года, когда рост составлял 8,4% и 7,7% соответственно. Различные отрасли продемонстрировали неоднородную динамику. Сектор обрабатывающей промышленности показал прирост инновационных товаров на 3,9%. Особенно положительные результаты продемонстрировала сфера электроэнергетики с увеличением на 714,6%. Также положительные тенденции наблюдались в водоснабжении, водоотведении и утилизации. Единственным направлением, показавшим отрицательную динамику, стала добыча полезных ископаемых, где объем инновационной продукции сократился на 0,5% [4].

Что касается кадрового управления в промышленных компаниях, то при разработке долгосрочного плана развития стало особенно важно включить аспект инноватизации компании, так как это главный фактор для удержания ценных сотрудников и реализации существующего потенциала в будущем. Кадровые инновации существенно меняют организационную среду, создавая социальный эффект через модификацию различных аспектов управления персоналом. Они затрагивают систему оценки сотрудников, распределение функциональных обязанностей, материальные и нематериальные стимулы, психологическую атмосферу коллектива, а также способствуют совершенствованию профессиональных качеств работников, их компетенций, знаний и квалификаций. Внедрение таких нововведений меняет характер рабочих взаимоотношений и подходы к мотивации, что в совокупности влияет на общую производительность в промышленности [1, 6].

Основа для создания управленческой системы формируют различные элементы внутренних факторов производственного объекта. К таким факторам относится организационная культура, технологические решения, ценностные ориентиры, ресурсная база, структурные компоненты, стратегические направления развития, целевые установки, миссия и конкретные задачи [5]. Эти составляющие также определяют характерные черты взаимоотношений между субъектами и объектами, влияют на особенности построения системы управления кадрами. Как показывают многочисленные исследования, способность внутренней среды промышленной компании противостоять внешним вызовам и адаптироваться к изменениям определяется преимущественно потенциалом кадрового состава и его профессиональными качествами.

Современные цифровые технологии и инструменты позволяют осуществлять непрерывное отслеживание качественных характеристик работы персонала. Это необходимо для обеспечения достаточного уровня человеческих ресурсов, способных реализовывать стратегические задачи компании. В условиях инновационных изменений такой контроль становится главным элементом развития организации, усиливая её кадровый потенциал и поддерживая его конкурентоспособность.

Итак, на основании вышеизложенного можно предложить инновационную модель кадрового управления промышленными компаниями в текущих условиях развития экономики и происходящей цифровизации. Данная модель содержит в себе комплексный подход к управлению персоналом, который нацелен на повышение эффективности, адаптивности и инновационного потенциала предприятия.



Рисунок 2 – Модель кадрового управления промышленной компанией в контексте инноваций
Источник: разработано автором

Итак, предлагаемая модель содержит комплексное и систематизированное решение по управлению кадрами с точки зрения внедрения инноваций в промышленные компании. Такая модель включает в себя не только подбор и обучение кадров, но и создание необходимых условий для постоянного внедрения инноваций и повышения конкурентоспособности предприятия в целом. Значимым компонентом модели является внедрение цифровых технологий и средств для повышения эффективности кадрового управления.

Заключение

Таким образом, можно сказать, что обеспечение высокого уровня конкурентоспособности промышленных предприятий и эффективного кадрового управления невозможно без внедрения инноваций. Инновационная система управления персоналом должна быть гибкой и адаптивной к меняющимся условиям внешней среды. Она необходима для создания интеллектуального капитала соответствующего новому времени. Создание такой инновационной модели управления кадрами в промышленности требует применения различных методик, среди которых можно выделить методы развития персонала и методы поиска инновационных идей среди сотрудников предприятия.

Литература

1. Васяйчева В.А. Система управления кадровым потенциалом промышленных предприятий в условиях инновационных перемен: роль, особенности и направления оптимизации // Вестник Пермского университета. Сер. «Экономика». – 2021. –Том 16. № 4. – С. 405–420.

2. Воронина А.В., Безуглова М.Н., Палиенко Е.Ю. Развитие инновационных кадровых технологий в системе управления персоналом организации// Вестник Академии знаний. – 2024. – № 3 (62). – С. 719-722.

3. Герасимова Н. Г., Аксёнова В. М. Информационные технологии в управлении персоналом // Молодая наука Сибири. –2024. – № 1 (23). – С. 303–314.

4. Динамика промышленного производства в 2022 году. URL: https://решение-верное.рф/dynamics-industrial-production-2022?ysclid=md4ljvvz13782185200 (дата обращения 15.07.2025).

5. Кельчевская Н.Р., Слукина С.А., Пелымская И.С., Вольф Ф.В. Формирование и реализация стратегии развития промышленного предприятия как инструмент повышения его конкурентоспособности: монография. – Москва: издательство «Креативная экономика». - 2021. – 212 с.

6. Наугольнова, И. А. Эволюция подходов к управлению промышленным предприятием: роль инноваций в современных условиях // Креативная экономика. – 2023. – Т. 17, № 5. – С. 1763-1784.

7. Яковлева Е. В., Польдвей Р. Г. Теоретические аспекты формирования и развития кадров управления: эволюция подходов // Омский научный вестник. Сер. Общество. История. Современность. – 2024. – Т. 9, № 3. – С. 158–164.

An innovative model of personnel management in industrial companies

Korotkov N.I.

Moscow Automobile and Road Institute

This article examines the activities of industrial enterprises from the point of view of human resource management. Today, the industrial sector is a strategically important area of the economy, so it is receiving close attention from the government, experts and researchers. Competent and innovative solutions in the personnel management of such enterprises are crucial. The theoretical review examines the specifics of personnel management at the present stage and in industry. The emphasis is placed on the importance of making strategic decisions in order to increase productivity and employee engagement in the process. The main part analyzes the dynamics of industry in recent years as the most important sector of the country's economy.

Keywords: innovation, model, personnel management, personnel, industrial companies.

References

1. Vasyaicheva V.A. Personnel potential management system of industrial enterprises in the context of innovative changes: the role, peculiarities and directions of optimization // Bulletin of Perm University. Ser. "Economics". – 2021. –Volume 16. No. 4. – pp. 405-420.
2. Voronina A.V., Bezuglova M.N., Paliyenko E.Yu. Development of innovative personnel technologies in the personnel management system of an organization// Bulletin of the Academy of Knowledge. – 2024. – № 3 (62). – Pp. 719-722.
3. Gerasimova N. G., Aksenova V. M. Information technologies in personnel management // Young Science of Siberia. -2024. – № 1 (23). – Pp. 303-314.
4. The dynamics of industrial production in 2022. URL: https://решение-верное .Russian Federation/dynamics-industrial-production-2022?ysclid=md4ljvvz13782185200 (accessed 07/15/2025).
5. Kelchevskaya N.R., Slukina S.A., Pelymskaya I.S., Wolf F.V. Formation and implementation of an industrial enterprise development strategy as a tool to increase its competitiveness: monograph. Moscow: Creative Economy Publishing House. - 2021. – 212 p.
6. Nauglnova, I. A. Evolution of approaches to industrial enterprise management: the role of innovation in modern conditions // Creative economy. – 2023. – Vol. 17, No. 5. – pp. 1763-1784.
7. Yakovleva E. V., Poldvey R. G. Theoretical aspects of the formation and development of management personnel: the evolution of approaches // Omsk Scientific Bulletin. Ser. Society. History. Modernity. – 2024. – Vol. 9, No. 3. – pp. 158-164.

Функциональный подход к классификации современных цифровых технологий на предприятиях малого бизнеса

Котов Алексей Дмитриевич
Аспирант, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, alexy.kotov@gmail.com

Статья посвящена разработке функционального подхода к классификации современных цифровых технологий на предприятиях малого бизнеса. Предложенная методика предполагает классификацию цифровых технологий по их функциональному назначению, реализующему ключевые бизнес-процессы и потребности малых предприятий в аналитике рынка, цен и продаж, цифровизации и автоматизации бизнеса, продвижении и реализации товара, коммуникации с целевым потребителем. Важным компонентом подхода является иллюстрация конкретных практических решений для бизнеса по каждому блоку современных цифровых технологий. Данная классификация сфокусирована на комплексную презентацию базовых функциональных блоков современных цифровых технологий с выявлением их специфики, роли в ценообразовании и продажах, и, с выделением ключевых особенностей использования данных технологий в сегменте предприятий малого бизнеса. Полученные выводы имеют практическую ценность для менеджеров, маркетологов, владельцев предприятий малого бизнеса.

Ключевые слова: предприятия малого бизнеса, цифровые технологии, современные цифровые технологии, классификация, функциональный подход.

Введение

В условиях цифровизации малый бизнес как один из ключевых компонентов и драйверов развития современной экономики, подверженный влиянию динамично развивающейся конкурентной среды, особенно в ценовом сегменте, и, весьма ограниченный в финансовых, кадровых и иных ресурсах, может оптимизировать затраты и повысить эффективность управления путем освоения и использования современных цифровых технологий с соответствующими функциями, актуальными для обеспечения конкретных бизнес-процессов малых предприятий.

Учитывая продажи товаров целевым клиентам как базовый фокус развития и функционирования малого бизнеса, с одной стороны, и, потребность в повышении эффективности управления предприятием при ограниченности ресурсов, воздействии конкурентного демпинга, изменениях цен на материалы и иных деформациях рынка, с другой стороны, практически необходимым становится выбор и освоение соответствующих потребностям бизнеса цифровых технологий. При этом грамотный отбор и внедрение современных цифровых технологий управленцами и специалистами малых предприятий становится возможным на базе задействования классификации технологий по их функциональному признаку.

Цель исследования - разработка функционального подхода к классификации современных цифровых технологий с учетом их функций, соответствующих базовым бизнес-процессам малых предприятий.

Задачи исследования:

1. Выявить основные трактовки понятия «современные цифровые технологии», выделить элементы функционального подхода в их определении.
2. Определить спектр базовых цифровых технологий, используемых предприятиями малого и среднего бизнеса (МСП).
3. Выделить базовые бизнес-процессы малых предприятий и ключевые блоки современных цифровых технологий, актуальные для их реализации.
4. Классифицировать современные цифровые технологии по четырем функциональным блокам с их характеристикой по базовым параметрам: специфика технологий, роль в ценообразовании, роль в продажах, виды (решения).

Материалы и методы

Методологическая база исследования представлена в формате обзора трудов российских и зарубежных исследователей, экспертов в сфере цифровых технологий. Для анализа использовались результаты первичного исследования особенностей и проблем внедрения цифровых технологий среди 474 респондентов-зарубежных компаний и результаты глубинного интервью с 5 экспертами российских малых предприятий. Информационным базисом статьи также стали официальные сайты компаний, являющихся разработчиками соответствующих конкретным функциональным потребностям предприятий цифровых технологий, а в том числе цифровых решений информационно-аналитического характера.

Результаты

Цифровые технологии должны закрывать актуальные потребности малых предприятий в таких базовых задачах и бизнес-процессах, как: аналитика рынка, цифровизация и автоматизация бизнеса, реализация товара, коммуникация с потребителем, то есть выполнять соответствующие базовым потребностям малого бизнеса функции. В целях построения комплексной функциональной градации современных цифровых технологий важно соблюсти логику исследовательских действий, соответствующую вышеобозначенным задачам исследования.

В связи с чем, первый этап настоящего исследования, и, соответственно, первый тематический блок статьи сфокусирован на выявление в трактовках исследуемого понятия элементов и характеристик функциональной специфики.

Подходы к определению цифровых технологий и их базовые функции

В силу постоянной потребности в адаптации к высокой динамике изменения рынка современные цифровые технологии развиваются быстрее, чем формируются комплексные и актуальные элементы их классификации.

В том числе по данной причине, на практике наиболее частым форматом классификации является подход к определению цифровых технологий на базе конкретного критерия, параметра.

В данной ситуации актуальной и практически необходимой является потребность в оптимизации подходов к определению цифровых технологий и элементов их классификации посредством учета гибридных категорий с пересекающимися технологиями (ИИ в платежах), реализации потребностей к анализу и адаптации предприятия к рынку, а также задействования функционального подхода, в рамках которого технологии можно классифицировать на базе выполняемых ими функций [3, с. 48].

Преимуществом функционального подхода к классификации является его современность, так на практике технологии разрабатываются и совершенствуются для реализации актуальных для предприятий бизнес-процессов, задач.

Так, базовое функциональное назначение современных цифровых технологий на малых предприятиях, согласно подходу авторов B.B. Hojnik, I. Huđek, воплощается во внедрении клиентоориентированных инноваций [20]. В трактовке же авторов F. Pollák, P. Markovič основной функционал цифровых технологий реализуется в плоскости цифрового маркетинга и направлен на управление бизнес-процессами малых предприятий в целях повышения их конкурентоспособности [22]. Интересным и наиболее адаптивным к решению ключевых проблем малого бизнеса производственного профиля является подход авторов A. Palange, P. Dhatrak с базовой функцией оптимизации процессов, затрат, а также уменьшения влияния ошибок человеческого фактора на производство [21].

Принимая во внимание ограниченность финансовых, временных и человеческих ресурсов на малых предприятиях, уместно привести высказывание автора S.Z. Zamani, согласно которому интеграция цифровых технологий и их задействование в управлении малыми предприятиями все еще не развито в полной мере и характеризуется проблемой понимания, освоения, тестирования возможностей таких технологий управлении бизнесом, продажами [23, p.739-745].

Таким образом, владельцам и сотрудникам предприятий малого бизнеса необходимо ориентироваться в спектре современных цифровых технологий, чтобы уметь провести обзор и выбрать наиболее актуальные технологии для своего сегмента бизнеса, в том числе для организации онлайн-цен и онлайн-продаж.

Спектр современных цифровых технологий предприятий сегмента

В целях обогащения теоретико-практической базы по тематике перечня современных цифровых технологий предприятий сегмента разработана таблица 1.

Таблица 1
Спектр цифровых технологий, используемых предприятиями МСП

№	Название цифровой технологии		Ответы компаний-респондентов в % (англ. яз / рус.яз.)	
	На англ. яз.	На русс. яз.	We use partially or in full / Мы используем частично или полностью	We don't use / Мы не используем
1	Websites	Вебсайты	91	9
2	Tools for team support and collaboration (Skype, MS Teams, Google Chat)	Инструменты поддержки работы в команде (Skype, MS Teams, Google Chat).	87	13
3	Software solutions for paperless operations (document systems…)	Программные решения для безбумажной работы (документооборот…)	79	21
4	Social networks (Instagram, Facebook, Tiktok..)	Социальные сети (Instagram, Facebook, Tiktok...)	73	27
5	Digitalization of business processes	Цифровизация бизнес-процессов	70	30
6	Cloud computing servises leasing	Лизинг сервисов облачных вычислений	70	30
7	Interconnected devises or systems that can be monitored or controlled remotely via the internet (Internet of things/IOT)	Взаимосвязанные устройства или системы, которые могут управляться удаленно через Интернет	68	32
8	Comprehensive software solutions (ERP solutions)	Комплексные програм-мные решения (ERP-решения)	62	38
9	Customer relationship management solutions (CRM solutions)	Решения для управления взаимоотношениями с клиентами (CRM-решения)	60	40
10	Software solutions for human resourses management (HRM solutions)	Программные решения для управления человеческими ресурсами (HRM-решения)	40	60
11	Online store	Интернет-магазин	36	64
12	Big data analyzys	Анализ больших данных	27	73
13	Industrial and servises robots	Промышленные и сервисные роботы	18	82
14	3D printing	3D-печать	15	85
15	Blockchain	Блокчейн	10	90

Источник: составлено автором на основе [20].

Базовые бизнес-процессы малых предприятий и ключевые блоки современных цифровых технологий для их реализации

По результатам глубинного интервью с пятью экспертами-владельцами малого бизнеса г. Москва в сегменте производства одежды, а также на базе анализа соответствующей специализированной литературы [6, 7, 13, 15, 16] выявлен обширный спектр бизнес-процессов, формирующийся адаптивно двум профилям бизнеса малых предприятий: полного цикла (производственных и продающих (ПП)) и непроизводственных (только продающих (НП)). В текущем исследовании автором систематизирован общий каркас ключевых бизнес-процессов (рисунок 1):

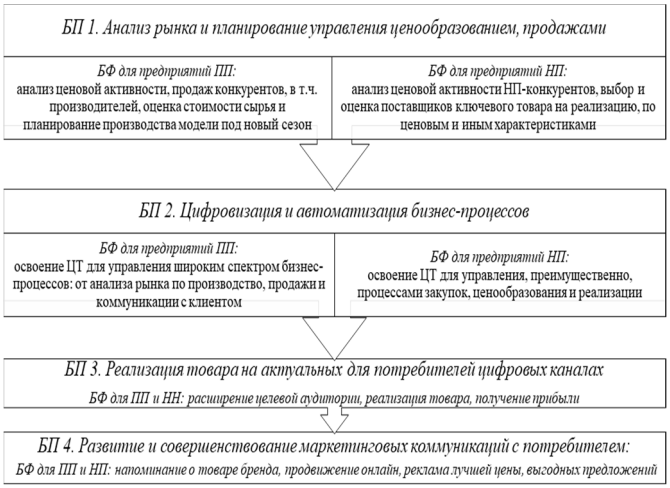


Рисунок 1 – Бизнес-процессы малых предприятий и технологии для их реализации
*БП - бизнес-процесс, БФ - базовая функция, ПП - полного цикла, НП - непроизводственное пр.
Источник: составлено автором на базе глубинного интервью с экспертами рынка, на основе [6, 7, 13, 15, 16].

Фокус и содержание базовых функций цифровых технологий по третьему и четвертому бизнес-процессам в целом соответствуют специфике данных бизнес-процессов у малых предприятий обоих профилей бизнеса. Отличия проявляются, преимущественно, в выборе цифровых каналов реализации и коммуникаций, адаптивно сегменту производимого и, или реализуемого товара, поведенческим потребительским особенностям аудитории, ресурсам и маркетинговой активности.

Подобный комплексный и последовательный подход к управлению малым предприятием с выбором соответствующих потребностям обеспечения каждого бизнес-процесса современных цифровых технологий с позиции выполняемых ими функций является практико-ориентированным, а также актуальным для обогащения теоретической базы вопроса классификации таких технологий.

Элементы классификации современных цифровых технологий на базе функционального подхода

Адаптивно выделенным бизнес-процессам (рисунок 1) автором разработаны элементы классификации цифровых технологий на основе их базовых функций.

Первый блок современных цифровых технологий (ЦТ). Базовые функции ЦТ: *аналитика и управление продажами предприятия на базе ИИ* (таблица 2):

Таблица 2
Сервисы аналитики и управления продажами на основе ИИ

№	Специфика	Роль в ценообразовании	Роль в продажах	Виды/ Решения
1	Анализ входных данных по товарам, организация выходных данных по карточкам товара. Управление рекламными кампаниями, запросами, генерация фото товара и др.	Выявление товаров с максимально и минимально комфортными для клиента ценами. Оценка ценовой чувствительности клиента к замещению цен товары высокого спроса. Автоматизация процесса ценообразования	Выявление спроса на категории товаров, структуры корзины потребителя, среднего процента выкупа товара. Оценка тренда среднего чека н покупку товара. Обоснование и реализация программы продаж через заведение карточек на онлайн-площадках, SEO-анализ, опции автобиддеров	Mpstats, Topseller, WebStatPro, Маяк, Google Analytics, Яндекс Метрика и другие сервисы

Источник: составлено автором на основе [9, 10, 17, 18, 19].

Данный блок ЦТ наиболее часто задействуется соответствующими специалистами малых предприятий как на первом вводном этапе выбора и планирования модели одежды на новый сезон, так и на этапах реализации товара.

Второй блок современных цифровых технологий. Базовые функции ЦТ: *Цифровизация и автоматизация управления спектром бизнес-процессов адаптивно профилю торговой деятельности малого предприятия* (таблица 3.2):

Таблица 2
Спектр решений по цифровизации бизнеса

№	Блок ЦТ	Специфика	Роль в ценообразовании	Роль в продажах	Виды/ Решения
1	СУБД (система управления базами данных)	Спектр специализированных инструментов по работе с базами данных	Применение ал-горитмов машин-ного обучения анализа рынка для адаптации к ценам рынка	Быстрый дос-туп к данным о товарах, ценах и наличии для сотрудников отдела продаж	1. Реляционные СУБД (SQL) 2. NoSQL: гибкие БД для любых данных. (Oracle NoSQL)
2	Системы автоматизации управления бизнес-процессами предприятий торговли	Контроль и управление все-ми процессами: складом, прода-жами, закуп-ками, персо-налом, отношениями с клиентами, финанса-ми	Хранение и использование разных видов цен; активизация алгоритмов расчета и корректировки цен, настройка скидок (наценок) и др.	Градация работ с разными видами продаж (опт, розница). Автоматизация продаж. Мониторинг и аналитика продаж	1С Управление торговлей 11 («1С:УТ») Мой склад Парус Сбис Контур Галактика ERP Агорта SAP
3	Информацион-ные системы интеграции и автоматизации управления бизнес-процессами на базе ИИ	Инновационные для малых предприятий технологии: динамические цены, интегра-ция цен и процессов с торговыми пло-щадками и др.	Оперативная адаптация цен в карточках товара под актуальные тренды покупок в онлайн-каналах. Стягивание данных, корректировки и аналитика в одном «окне»	Стягивание данных из разных источ-ников (МП CRM, ИМ) по остаткам, це-нам, другим данным по товарам, продажам для оптимизации управления БП	Системы разрабатываются под потребности бизнеса. Используются, в основном, на крупных предприятиях со спектром ресурсов
4	CRM-системы	Автоматизация управления взаимоотношений с клиентами	Подстройка под ценовые возмож-ности целевых аудиторий на базе сегментации клиентов, аналитики продаж	Оптимизация процессов продаж, ком-плекс-ное взаимо-действие с клиентами и его аналитика	1С: CRM Битрикс24 Comindware amoCRM Битрикс24 Мегаплан SberCRM
5	Интернет вещей (IOT-технологии)	Взаимосвязан-ные системы, контролируемые и управляемые удаленно через Интернет	Персонализация цены на базе аналитики, ДЦО, ценам конкурентов, клиентов и др.	Персонализа-ция покупок, анализ эффек-тивности продаж, бэк ап данных	POS-планшеты Контроль остатков (RFID-метки). Датчики, чат-боты, витрины
6	Сервисы облачных хранений, вычислений, аналитики данных	Комфортный сетевой доступ к данным по на серверах. Хра-нение, аналити-ка данных и др.	Хранение и доступ к данным по динамике цен реализованных товаров, трендов цены покупателя	Доступ и сох-ранность данных по прода-жам и иным бизнес-процессам	Сервисы: 1. IasS – инфраструктура 2. PaaS – платформа 3.SaaS – ПО*

Источник: составлено автором на основе [8, 11, 12, 14].

Следует отметить, что информационная система интеграции и автоматизации управления бизнес-процессами (таблица 3.2, п. 2) – это комбинированный современный формат софт-решений с фокусом на управление ценообразованием, учет остатков, создание и оптимизацию карточек товара, позволяющий решать такие острые проблемы управления продажами, как: ошибки персонала на этапах работы с товаром, например, при маркировке товаров, обходящиеся владельцам бизнеса в суммы штрафов; низкий уровень автоматизации бизнеса и др.

Третий блок современных цифровых технологий «Торговые площадки». Базовые функции ЦТ: *реализация товара, получение прибыли* (таблица 3):

Таблица 3
Торговые площадки как цифровые каналы реализации товаров

№	Блок ЦТ	Специфика	Роль в ценообразовании	Роль в продажах	Виды/ Решения
1	Интернет-магазин предприятия	Собственный канал продаж с бренд- дизайном. Возможность интеграции с CRM и другими технологиями	Меньше скидок клиентам-более выгодные продажи. Меньший учет цен конкурентов	Собственная площадка продаж со своей клиентской базой. Более тесная связь с клиентом, более оперативная аналитика клиента	Платформы: 1. SaaS (готовое решение, на аренде). Пример: Битрикс. 2. CMS (свой ИМ-система управления контентом. Пример: WordPress (Woocommerce)
2	ТВ-магазины	Реклама, продвижение и реализация товара в тандеме	Политика низких цен для привлечения целевых аудиторий	Рост продаж за счет расширения ядра целе-вой аудитории через ТВ-канал	Top-Shop Shop & Show Leomax TVCLUB Мой мир
3	Маркетплейсы (МП*)	Платформа, сайт с предложением товаров разных брендов	Конкурентное ценообразование. Учет, оценка ценовой политики конкурентов. Учет ценовой истории клиента	Канал с самым большим объемом продаж за счет широкого охвата целевых аудиторий	Wildberries (кратко, WB) Ozon Яндекс.Маркет AliExpress Lamoda

Источник: составлено автором на основе [2; 4; 6; 15, 16].

Структура блока (таблица 3) представлена интернет-магазином как собственным цифровым каналом реализации и маркетплейсами, ТВ-магазинами как внешними цифровыми каналами реализации товаров малого предприятия.

Так, продажи на маркетплейсах, в том числе на WB и Ozon, следует выделить как наиболее востребованную и активно развиваемую бизнес-модель e-commerce, реализуемую представителями современного малого, среднего бизнеса [15, с.1-2].

Практически интересным софт-решением, сочетающим в себе несколько цифровых технологий и трендов ценообразования, является респрайсер, разработанный компанией Indeepa в 2023 г. как автоматизированную технологию динамического ценообразования для производителей

и продавцов на маркетплейсах, позволяющую корректировать стоимость товара по изменяющимся ценам конкурентов и меняющимся условиям работы маркетеплейсов [5, с. 23].

Четвертый блок технологий «Онлайн-каналы коммуникации с целевым потребителем». Базовые функции ЦТ: *напомнить о товаре бренда, предложить актуальные для потребителя преимущества через коммуникацию* (таблица 3.4).

Из представленных в таблице 4 онлайн-каналов, как и в рамках контекста реализации товара (таблица 3), так и в плоскости развития и аналитики коммуникаций с потребителем наиболее востребованными среди современных селлеров, в том числе малого бизнеса, являются маркетплейсы и инструменты продвижения, доступные в личном кабинете маркетплейсов за дополнительную оплату, такие, как: трафареты, продвижение в поиске (Ozon), реклама в карточках конкурентов, в каталоге товара, баннерная реклама (Wildberries) [15, с. 2-3].

Таблица 4

Онлайн-каналы маркетинговых коммуникаций с потребителем

№	Блок ЦТ	Специфика	Роль в ценообразовании	Роль в продажах	Виды/ Решения
1	Социальные сети	Онлайн-платформа для коммуникаций	Акценты на персонализиро-ванные цены	Продвижение и продажи с целевы-ми клиентами	VK, ОК (Одноклассники), Rutube
2	Реклама в поисковых системах	Контекстная, медийная	Реклама товара со «специальной» ценой	Контекстная-прямые продажи. Медийная - интерес клиента	Яндекс.Директ Google Adwords
3	Реклама на маркетплейсах	Организация продвижения и рекламы товара на главной странице, в карточках кон-курентов, иной «территории» маркетплейсов	Дилемма цены на рекламируемый товар на МП: снижение цены в конкурентной борьбе, рост уровня цен из-за затрат на рекламу	Продвижение в карточках конкурентов, реклама в поиске – наименее затратная, но эффективная WB-реклама	Рекламные баннеры. Страницы бренда. Реклама в карточках конкурента, товарных категориях, др

Источник: составлено автором на основе [4, 15, 16].

Задействование всех цифровых технологий в комплексе является функциональным основой и условием эффективного ценообразования, повышения объемов продаж. Важно отдельно выделить такую активно набирающую среди селлеров цифровую технологию и онлайн-канал продаж, как маркетплейсы.

Разработанный на базе проведенного исследования функциональный подход к классификации рассматриваемого понятия может быть использован как методический базис и практический фундамент для поиска, отбора, освоения и использования в управлении малыми предприятиями цифровых технологий, актуальных для поддержки и реализации их ключевых бизнес-процессов.

Заключение

В ходе исследования выявлены основные трактовки понятия «современные цифровые технологии», в структуре которых выделены такие базовые характеристики их функциональной направленности в поддержке и развития малого бизнеса, как внедрение клиентоориентированных инноваций, управление бизнес-процессами предприятий для повышения их конкурентоспособности, оптимизация процессов, затрат, снижение влияния ошибок человеческого фактора.

Литература

1. Данеева Ю.О. Теоретический подход к цифровизации: обзор зарубежной литературы и новые направления исследования // Хроноэкономика. – 2019. - № 5 (18). – С. 53-58.
2. Жохова В.В. Роль маркетплейса в выборе канала сбыта производственного предприятия // Территория новых возможностей. – 2022. - № 3. – С. 42-59.
3. Зимин И.И., Смирнова О.А. Совершенствование подходов при формировании классификации видов современных цифровых финансовых технологий // Символ науки. – 2024. - № 11-2-1. – С. 48-49.
4. Иванова А.А. Ключевые особенности телевизионной рекламы в качестве эффективного инструмента продвижения бренда на рынке // Экономические системы. - 2023. - № 1 (60). - С. 174-181.
5. Калянина Л., Новикова Е. На маркетплейс за эмоциями // Эксперт. – 2022. - № 42. – С. 22-23.
6. Козляева Е.В., Крылова И.Ю. Интернет-продажи: выбор канала сбыта в современных условиях // Экономический вектор. – 2022. - № 1 (28). – С. 143-147.
7. Кузина А.Ф., Пак Д.А. Управление продажами в системе управленческого учета организаций малого бизнеса: проблемы и перспективы развития // Деловой вестник предпринимателя. – 2024. - № 2 (16). – С. 79-82.
8. Кукитз П. В. Облачные технологии как инструмент повышения продаж современной торговой организации // Бюллетень науки и практики. – 2024. - № 7. – С. 401-407.
9. Курбанова Н. Торговый нейропуть: как анализ отзывов с помощью ИИ повысит продажи. Газета «Известия». – 2023. - № 9. [Электронный ресурс]. URL: https://iz.ru/1567026/naina-kurbanova/torgovyi-neiroput-kak-analiz-otzyvov-s-pomoshchiu-ii-povysit-prodazhi (дата обращения: 10.07.2025).
10. Миргородская О.Н., Иванченко О.В. Использование технологий искусственного интеллекта в маркетинговой деятельности зарубежных и российских ритейл-компаний // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2021. - № 3 (75). – С.87-96.
11. Омельченко М.В., Плотникова К.А., Дяглев С.П. Выбор СУБД для хранения больших данных // Инновационная наука. – 2020. - № 2. – С. 29-31.
12. Потапова К.А. Идентификация данных с помощью RFID-меток // Вестник науки. – 2023. - № 10 (67). – С. 598-608.
13. Сурай Н.М., Теплая Н.А. Современные тренды в области применения цифровых технологий в российском ретейле // Экономика Профессия Бизнес. – 2024. - № 2. – С. 94-104.
14. Усачев А.С. CRM-системы как основной инструмент цифрового менеджмента // Вестник Таганрогского института управления и экономики. – 2024. - № 4. – С. 46-49.
15. Харламова И.Ю. Маркетплейсы как инструмент развития малого и среднего бизнеса // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. - № 4 (142). – 5 С.
16. Шейнина М.А. Роль маркетплейсов при реализации рекламных кампаний различного типа // Практический маркетинг. – 2023. - № 3 (309). - С. 42-48.
17. Маяк. Сервис аналитики продаж на Wildberries и Ozon. [Электронный ресурс]. URL: https://mayak.bz (дата обращения: 11.07.2025).
18. Mpstats.io. Сервис для аналитики и эффективного управления продажами на маркетплейсах. [Электронный ресурс]. URL: https://mpstats.io/ (дата обращения: 11.07.2025).
19. Topseller. Сервис для товарного учёта и аналитики продаж на маркетплейсах. [Электронный ресурс]. URL: https://topseller.ru (дата обращения 12.07.2025).
20. Hojnik B.B., Huđek I. Small and Medium-Sized Enterprises in the Digital Age: Understanding Characteristics and Essential Demands // Information. 2023. Vol. 14 (11). 22 p.
21. Palange A., Dhatrak P. Lean Manufacturing a Vital Tool to Enhance Productivity in Manufacturing // Materials Today Proceedings. 2021. Vol. 46. P. 729–736.
22. Pollák F., Markovič, P. Size of Business Unit as a Factor Influencing Adoption of Digital Marketing: Empirical Analysis of SMEs Operating in the Central European Market //Administrative Sciences. 2021. Vol 11. – 16 p.
23. Zamani S.Z. Small and Medium Enterprises (SMEs) Facing an Evolving Technological Era: A Systematic Literature Review on the Adoption of Technologies in SMEs // European Journal of Innovation Management. 2022. Vol. 25 (6). P. 735–757.

Functional approach to classifying modern digital technologies in small businesses

Kotov A.

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN)

This article is devoted to the development of a functional approach to the classification of modern digital technologies in small businesses. The proposed methodology implies categorizing digital technologies based on their functional purposes, which support key business processes and address the needs of small enterprises in market, price and sales analytics, business digitization and automation, product promotion and distribution, as well as communication with the target consumer. An essential component of the approach is the illustration of specific practical solutions for each block of modern digital technologies. This classification focuses on a comprehensive presentation of the core functional blocks of digital technologies, highlighting their specificity, role in pricing and sales, and key features of their application within the small business sector. The findings provide practical value for managers, marketers, and small business owners.

Keywords: small businesses, digital technologies, modern digital technologies, classification, functional approach.

References

1. Daneeva Y.O. Theoretical approach to digitalization: review of literature and directions of research // Chronoeconomics. – 2019. - Vol. 5 (18). – P. 53-58.
2. Zhokhova V.V. The role of the marketplace in choosing the sales channel of a manufacturing enterprise // Territory of new opportunities. – 2022. – Vol. 3. – P. 42-59.

3. Zimin I.I., Smirnova O.A. Improving approaches to forming a classification of types of modern digital financial technologies // Symbol of science. – 2024. – Vol. 11-2-1. – P. 48-49.
4. Ivanova A.A. Key features of television advertising as an effective tool for brand promotion in the market // Economic systems. - 2023. – Vol. 1 (60). - P. 174-181.
5. Kaljanina L., Novikova E. To the marketplace for emotions // Expert. – 2022. - Vol. 42. – P. 22-23.
6. Kozlyaeva E.V., Krylova I.Y. Online sales: choosing a sales channel in modern conditions // Economic vector. – 2022. – Vol. 1 (28). – P. 143-147.
7. Kuzina A.F., Pak D.A. Sales management in the management accounting system of small business organizations: problems and prospects for development // Entrepreneur's Business Bulletin. – 2024. – Vol. 2 (16). – P. 79-82.
8. Kukitz P. Cloud technologies as a tool for increasing sales in modern trade // Bulletin of Science and Practice. – 2024. - Vol 7. – P. 401-407.
9. Kurbanova N. The Trading Neuropath: How AI-Powered Review Analysis Will Boost Sales. Izvestia newspaper. – 2023. - Vol. 9. [Электронный ресурс]. URL: https://iz.ru/1567026/naina-kurbanova/torgovyi-neiroput-kak-analiz-otzyvov-s-pomoshchiu-ii-povysit-prodazhi (date of access: 10.07.2025).
10. Mirgorodskaya O.N., Ivanchenko O.V. The use of artificial intelligence technologies in marketing activities of foreign and russian retail companies // Bulletin of the Bulletin of the Rostov State University of Economics (RINH). – 2021. - Vol .3 (75). – P.87-96.
11. Omelchenko M.V., Plotnikova K.A., Djaglev S.P. Choosing a DBMS for storing big data // Innovative science. – 2020. – Vol. 2. – P. 29-31.
12. Potapova K.A. Identification of data using RFID-tags // Bulletin of Science. – 2023. – Vol. 10 (67). – P. 598-608.
13. Suray N.M., Teplaya N.A. Current trends in the use of digital technologies in Russian retail // Economics Profession Business. – 2024. – Vol. 2. – P. 94-104.
14. Usachev A.S. CRM-systems as a primary tool of digital management // Bulletin of the Taganrog Institute of Management and Economics. – 2024. – Vol. 4. – P 46-49.
15. Kharlamova I.Y. Marketplaces as a tool for small and medium business development // International Scientific Research Journal. – 2024. – Vol. 4 (142). – 5 P.
16. Sheynina M. A. Role of Marketplaces while Implementing Various Types of Advertising Campaigns // Practical Marketing. – 2023. – Vol. 3 (309). - P. 42-48.
17. Mayak. Sales analytics service for Wildberries and Ozon. [Electronic resource]. URL: https://mayak.bz (date of access: 11.07.2025).
18. Mpstats.io. Service for analytics and effective sales management on marketplaces. [Electronic resource]. URL: https://mpstats.io/ (date of access: 11.07.2025).
19. Topseller. A service for product accounting and sales analytics on marketplaces. [Electronic resource]. URL: https://topseller.ru (date of access: 12.07.2025).
20. Hojnik B.B., Huđek I. Small and Medium-Sized Enterprises in the Digital Age: Understanding Characteristics and Essential Demands // Information. 2023. Vol. 14 (11). 22 p.
21. Palange A., Dhatrak P. Lean Manufacturing a Vital Tool to Enhance Productivity in Manufacturing // Materials Today Proceedings. 2021. Vol. 46. P. 729–736.
22. Pollák F., Markovič, P. Size of Business Unit as a Factor Influencing Adoption of Digital Marketing: Empirical Analysis of SMEs Operating in the Central European Market //Administrative Sciences. 2021. Vol 11. – 16 p.
23. Zamani S.Z. Small and Medium Enterprises (SMEs) Facing an Evolving Technological Era: A Systematic Literature Review on the Adoption of Technologies in SMEs // European Journal of Innovation Management. 2022. Vol. 25 (6). P. 735–757.

Управление операционной деятельностью организации-должника в процедурах банкротства: развитие инструментов анализа

Кочетков Евгений Павлович
Кандидат экономических наук, доцент Кафедры общего и проектного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, kochetkove@mail.ru

В статье рассматривается применение операционного анализа как инструмента управления операционной деятельностью организаций-должников в процедурах банкротства. Актуальность исследования обусловлена отсутствием методики анализа безубыточной деятельности в действующих Правилах проведения финансового анализа арбитражными управляющими, несмотря на требование оценки такой возможности. Основное внимание уделяется роли запаса финансовой прочности (ЗФП) – ключевого индикатора операционного анализа – в обеспечении финансовой устойчивости должника. Автор подчеркивает, что ЗФП отражает превышение объема реализации над точкой безубыточности и оценивает возможное снижение выручки без угрозы убытков, тем самым способствуя накоплению собственного капитала как основы устойчивости.
Основной вывод статьи заключается в том, что для эффективного использования операционного анализа в банкротстве и укрепления финансовой устойчивости должника необходимо стремиться к планированию равных объемов производства и реализации. Расхождение этих объемов трактуется как индикатор ошибок в планировании производства и ассортиментной политике, требующий учета внешних рыночных факторов (емкость рынка, эластичность спроса).
Ключевые слова: операционный анализ, финансовая устойчивость, банкротство, запас финансовой прочности, точка безубыточности.

Введение

Безубыточная деятельность является одним из факторов укрепления как финансовой устойчивости организации, так и ее финансового состояния в целом, поэтому неслучайно в Правилах проведения арбитражными управляющими финансового анализа [1] (далее – Правила) существуют требования к анализу возможности безубыточной деятельности должника. В Правилах указываются только возможные результаты анализа безубыточной деятельности должника, которые необходимо обосновать и отразить в документах, содержащих анализ финансового состояния должника, арбитражному управляющему, а методика анализа, к сожалению, не приводится. Тем не менее указание в Правилах на факторы, учитываемые при определении возможности безубыточной деятельности (цена, объем производства, производственные мощности, расходы, рынок сырья и ресурсов), позволяет применить в данном случае методику операционного анализа (Существуют и другие названия операционного анализа: анализ безубыточности, CVP – анализ (Costs – Volume – Profit) – анализ «затраты - объем - прибыль».), позволяющего путем математического моделирования отыскать наиболее выгодное соотношение между переменными и постоянными затратами, ценой продукции и объемом производства.

При проведении операционного анализа следует принимать во внимание допущения: 1) предполагается, что вся произведенная продукция будет продана за анализируемый период времени, и ее цена останется неизменной; 2) существует необходимость деления затрат на постоянные и переменные, причем поведение затрат считается неизменным в границах релевантного периода; 3) для анализа принимается операционная прибыль, а не чистая прибыль. Эти допущения приводят к возникновению проблем при применении операционного анализа в практической деятельности: 1) чаще всего объемы производства и реализации не совпадают; 2) сложности в определении типа затрат. По этой причине, а также в связи с ожидаемой разработкой федерального стандарта профессиональной деятельности арбитражных управляющих по анализу финансового состояния должника в соответствии с Законом о несостоятельности [2], целесообразно указать в стандартах на возможные отклонения от допущений операционного анализа.

Материалы и методы исследования

Если операционный анализ используется в процедурах, применяемых в деле о банкротстве, то важно упомянуть его роль в укреплении финансовой устойчивости. Индикатором укрепления будет интегральный показатель операционного анализа - запас финансовой прочности (ЗФП) - так как он отражает все его основные элементы: маржинальный доход, точку безубыточности. Наличие ЗФП означает превышение объема реализации над точкой безубыточности, что свидетельствует о достаточном для покрытия постоянных затрат маржинальном доходе.

Роль ЗФП в обеспечении финансовой устойчивости организации состоит прежде всего в том, что он дает оценку максимально возможного снижения выручки в границах точки безубыточности без серьезной угрозы для финансового положения и позволяет сохранить определенный уровень рентабельности при ухудшении рыночной конъюнктуры (см. рис. 1). Уменьшение выручки в пределах ЗФП будет все равно обеспечивать получение прибыли, которая целиком или за вычетом суммы дивидендов будет относиться на счета нераспределенной прибыли и резервов, являясь источником финансирования и увеличивая на эту сумму накопленный собственный капитал. Так как прирост собственного капитала является одним из условий финансовой устойчивости [3, 4], то ЗФП выступает обязательным условием обеспечения финансовой устойчивости.

Результаты и обсуждение

Таким образом, взаимосвязь ЗФП с финансовой устойчивостью можно показать через взаимосвязь ее факторов и ЗФП: собственного капитала, операционной прибыли, величины постоянных расходов, влияющих на величину прибыли. Рассмотрим эти взаимосвязи.

Взаимосвязь собственного капитала и критического объема продаж. Среди отечественных экономистов существует подход [5, с. 300-301], устанавливающий зависимость доли собственного капитала (СК) от точки безубыточности (Критический объем продаж или порог рентабельности) (Qб), суть которого состоит в том, что никто, кроме собственников предприятия,

не обязан давать капитал, который необходим для осуществления деятельности в том периоде, когда объем продаж не покрывает всех расходов. Поэтому чем выше критический объем продаж, тем больше должен быть СКр (Расчетная величина собственного капитала, соответствующая критическому объему продаж, и которая является безопасным значением для собственников и кредиторов предприятия), т.е. между ними устанавливается пропорциональная зависимость:

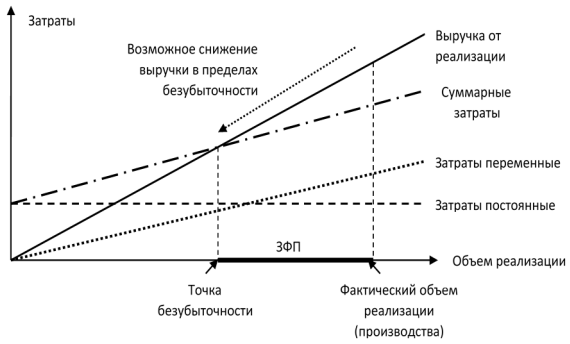


Рисунок 1. График точки безубыточности

$$\frac{СКр}{Пассивы} = \frac{Qб}{Qр} \Rightarrow СКр = \frac{Qб}{Qр} \times Пассивы$$, *где Qр – объем реализации* **(1)**

Если в балансе отражена величина СК<СКр, то делают вывод о том, что в условиях сложившегося соотношения расходов и доходов от обычной деятельности доля СК слишком мала, а структура капитала опасна для кредиторов (кредиторы в этом случае финансируют убыточную деятельность заемщика).

Взаимосвязь запаса финансовой прочности и прибыли от продаж (операционной прибыли). Между ЗФП и прибылью от продаж (ПоП) существует жесткая зависимость, выраженная математически (см. формулу 2). Как показано в этой формуле, ЗФП зависит не только от ПоП, но и от величины переменных затрат, поэтому от отнесения тех или иных затрат к постоянным или переменным меняется ЗФП. На рис. 1 видно, что угол наклона совокупных затрат зависит от угла наклона переменных затрат, что подтверждает их влияние на финансовый результат.

$$ЗФП = Qр - Qб = Qр - \frac{Зпост}{Кмв} = Qр - \frac{Зпост \times Qр}{МВ} =$$, *где Зпост – затраты постоянные, Зпер – затраты переменные, Кмв – коэффициент маржи валовой (доля маржинального дохода в выручке), МВ – маржа валовая (маржинальный доход)* **(2)**

$$= Qр \times (1 - \frac{Зпост}{Qр - Зпер}) = Qр \times \frac{ПоП}{МВ} = \frac{ПоП}{Кмв}$$

Взаимосвязь собственного капитала и величины постоянных расходов. Проценты как плата за заемный капитал являются постоянными расходами, следовательно, привлечение заемных средств сдвигает точку безубыточности в сторону увеличения. Отнесение процентов к категории постоянных затрат связано с тем, что их начисление не зависит от деловой активности. Другими словами, для достижения безубыточной деятельности предприятию требуется обеспечить больший объем продаж (приток средств). Таким образом, себестоимость продукции одновременно с риском неплатежеспособности возрастают в силу малой возможности для маневров в случае непредвиденных обстоятельств. Чтобы снизить эти риски предприятия, у которых высокая доля постоянных затрат, должны иметь больший объем собственного капитала. Также необходимо помнить, что ЗФП является обратной величиной операционного рычага: ЗФП тем выше, чем ниже сила операционного рычага (СОР) (Этот эффект может еще звучать по-другому: на небольшом удалении от точки безубыточности сила воздействия операционного рычага будет максимальной, по мере роста запаса финансовой прочности (удаления от точи безубыточности) начнет убывать и так вновь до нового скачка постоянных затрат, вызванного интересами дальнейшего наращивания выручки). СОР зависит от относительной величины постоянных затрат. Для предприятий с большой долей постоянных издержек СОР в условиях экономической нестабильности представляет опасность: каждый процент снижения выручки приводит к более сильному снижению прибыли, и предприятие входит в зону убытков. Таким образом, необходимо увеличивать ЗФП в условиях нестабильности, снижая силу воздействия операционного рычага, с целью обеспечения финансовой устойчивости.

В процедурах, применяемых в деле о банкротстве, операционный анализ на фоне его роли в обеспечении финансовой устойчивости является прекрасным инструментом антикризисного управления как при анализе финансового состояния в подготовительной процедуре (наблюдение) для выявления причин утраты платежеспособности, так и в процессе планирования и обоснования мероприятий по восстановлению платежеспособности в реабилитационных процедурах (финансовое оздоровление, внешнее управление, мировое соглашение). Он позволяет выявить дополнительные финансовые ресурсы должника (в частности, дает возможность определить требуемую величину маржинального дохода для покрытия долгов [6]), связанных с его производственной деятельностью, а не с реализацией активов, а также сводит воедино ассортиментную, маркетинговую и производственную политику с целью восстановления платежеспособности и укрепления финансовой устойчивости должника.

Нарушение допущения операционного анализа № 1 на практике можно обобщить в четыре группы ситуаций, которые необходимо учитывать при проведении операционного анализа предприятия-должника: 1) продукция реализуется полностью, объем производства (Q) превосходит безубыточный объем, т.е. Qб < Q = Qр (эта ситуация является допущением № 1, поэтому она отражена на традиционном графике безубыточности – см. рис.1); 2) объем реализации меньше объема производства, но точка безубыточности достигнута: Qб < Q > Qр; 3) объем продаж больше объема производства при безубыточном производстве, т.е. Qб < Q < Qр; 4) объем реализации меньше (больше или равны) объема производства при этом точка безубыточности не достигнута: Qб > Q > = <Qр (эта ситуация является одной из главных причин неплатежеспособности предприятия). Графическое представление каждой ситуации позволяет наглядно показать и обосновать влияние нарушения допущения о совпадении объемов производства и реализации на результаты операционного анализа, тогда как математические расчеты этого не покажут. Наибольший интерес представляют ситуации № 2, 3, 4, когда объемы производства и реализации не совпадают, в этом случае увеличение прибыли отрицательно сказывается на ЗФП [7], несмотря на достижение точки безубыточности. Кроме того, для арбитражного управляющего каждая ситуация будет являться также сигналом о проблемах в ассортиментной и производственной политике. Следовательно, при планировании производственной деятельности должника необходимо учитывать последствия влияния на его финансовое состояние несовпадения объемов реализации и производства. Рассмотрим каждую ситуацию, а затем предложим антикризисные меры, которые будут способствовать укреплению финансовой устойчивости и восстановлению платежеспособности должника.

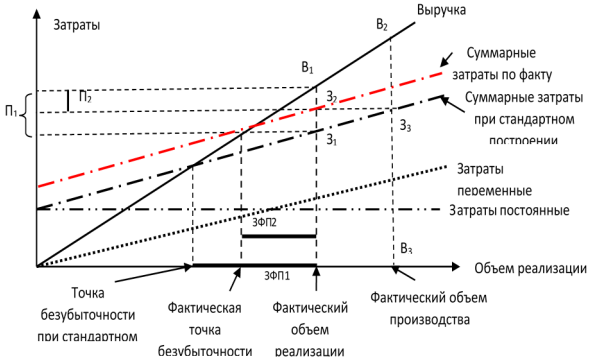


Рисунок 2. График точки безубыточности в ситуации, когда объем реализации меньше объема производства, но больше порога рентабельности (ситуация № 2)

Ситуация № 2 (см. рис. 2). Превышение объема производства приводит к тому, что фактические совокупные затраты $З_3$ (точка пересечения прямых B_2B_3 и суммарных затрат при стандартном построении) превышают совокупные затраты $З_1$ в случае, если бы Q = Qр, поэтому в таком случае суммарные затраты увеличится до точки $З_2$., увеличение затрат происходит потому, что процесс производства первичен по отношению к реализации: сначала мы понесли затраты на производство и потом уже будет возмещение затрат при реализации. В результате чего фактические прибыль ($П_2$) и запас финансовой прочности ($ЗФП_2$) будут намного меньше, чем при равенстве объемов производства и реализации. В этом случае предприятию для повышения финансовой устойчивости необходимо усилить контроль над планированием и ассортиментной политикой. Напрямую об избытке производства будет свидетельствовать увеличение запасов

в части готовой продукции, косвенно – увеличение сырья и материалов. Причина снижения прибыли таится в том, что излишнее затоваривание увеличивает расходы на его содержание. Таким образом, изменение объема запасов является одним из индикаторов ухудшения финансовой устойчивости. Опасность данной ситуации заключается также еще и в том, что уровень точки безубыточности увеличивается.

Ситуация № 3 (см. рис. 3). Превышение объема реализации над объемом производства приводит к снижению совокупных затрат ($З_2$<$З_1$) до уровня $З_3$ по сравнению с вариантом №1, в результате чего, на первый взгляд, прибыль и ЗФП больше чем при стандартном построении точки безубыточности ($П_2$ >$П_1$, $ЗФП_2$>$ЗФП_1$). Возникает вопрос: как можно реализовать больше продукции, чем произведено. Это может быть в случае предоплаты (аванса) большой партии товаров, которая не может быть произведена в текущий отчетный период, что накладывает на предприятие дополнительные обязательства, которые необходимо выполнить в будущем, т.е. финансовая зависимость предприятия от контрагентов возрастает, поэтому часть $ЗФП_2$ можно считать мнимой и не принимать во внимание ($ЗФП_2$ уменьшается на величину отрезка АБ), потому что по факту эта величина прибыли еще не заработана. Отрезок АБ можно также назвать скрытой финансовой неустойчивостью (СФН), так как он уменьшает ЗФП. Косвенно об этой ситуации может свидетельствовать прирост дебиторской задолженности, сокращение готовой продукции, прирост сырья и материалов и кредиторской задолженности (как источника финансирования запасов). Одной из причин роста авансов перед покупателями может послужить нехватка денежных средств для расчета по обязательствам: почувствовав возросшую зависимость от заемного капитала, предприятие решает наращивать любым способом денежный поток от операционной деятельности.

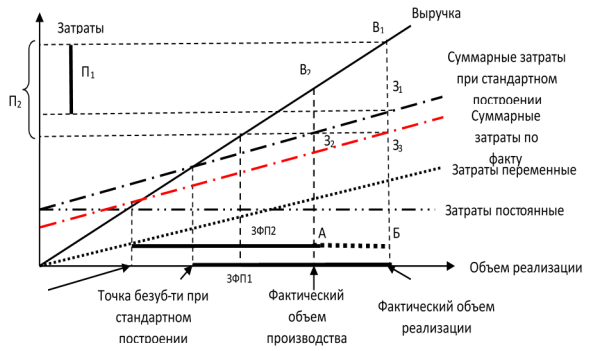


Рисунок 3. График точки безубыточности в ситуации, когда объем реализации больше объема производства и больше порога рентабельности (ситуация № 3)

Наглядное представление ситуации № 3 позволяет рассчитать размер скрытой финансовой неустойчивости и реальный ЗФП (см. рис. 3), если представить объем реализации как сумму объема производства и величину отрезка АБ, что дает возможность выделить долю длины отрезка АБ в объеме реализации (СФН) из ЗФП (см. формулы 3, 4). Реальный ЗФП равен разности рассчитанного ЗФП и СФН (см. формулу 5).

$$ЗФП\,(\%) = \frac{Qр - Qб}{Qр} \times 100\% = \frac{(Q + АБ) - Qб}{Qр} \times 100\% = \left(\frac{Q}{Qр} + \frac{АБ}{Qр} - \frac{Qб}{Qр}\right) \times 100\% \quad \textbf{(3)}$$

$$СФН(\%) = \frac{АБ}{Qр}(\%) = ЗФП(\%) - \frac{Q}{Qр}(\%) + \frac{Qб}{Qр}(\%) \quad \textbf{(4)}$$

$$ЗФП_{реальный}(\%) = ЗФП(\%) - СФН(\%) \quad \textbf{(5)}$$

Ситуация № 4 в силу того, что уровень безубыточности не достигнут изначально, думаю, не требует комментариев, так как в этих условиях нет ни прибыли, ни ЗФП. Кроме того, получение убытков уменьшает величину собственного капитала и, следовательно, отрицательно сказывается на уровне финансовой устойчивости. В этом случае отрицательная величина ЗФП показывает, какой величины объема продаж не хватает для достижения точки безубыточности.

Главные инструменты в данном случае: ассортиментная политика (решить вопрос о целесообразности выпуска этой продукции) и планирование производственной деятельности исходя из емкости рынка. Необходимые действия и индикаторы потери финансовой устойчивости в случае неэффективной операционной деятельности систематизированы в табл. 1. Обратим внимание на ситуацию № 4: важно помнить, что если валовая маржа по продукту покрывает хотя бы часть постоянных затрат предприятия, то данную продукцию необходимо оставить, несмотря на его убыточность, при этом товары, берущие на себя больше постоянных затрат, являются предпочтительными. В случае, если требуемый объем выручки для погашения величины долга не может быть обеспечен за счет потенциальной емкости рынка (необходимо также предусмотреть возможное увеличение затрат для обеспечения роста производственных мощностей), то делается вывод о невозможности восстановления платежеспособности за счет доходов от операционной деятельности, несмотря на наличие производственных мощностей, позволяющих достичь требуемого уровня продаж

Таблица 1
Систематизация индикаторов и необходимых действий в зависимости от наличия запаса финансовой прочности при проведении операционного анализа

Ситуация	Последствия (влияние на финансовую устойчивость)	Индикаторы					Предпринимаемые действия
		Запасы	СК	Прибыль	ЗФП	Затраты (в релевантном периоде)	
1. Qб < Q = Qр	Положительное влияние: продукция реализуется полностью.	Нет прироста	↑	↑	↑	Не вызывает изменения	Проверка емкости рынка, эластичности спроса и производственных мощностей с целью возможного увеличения объемов производства и реализации и выбора рациональной ценовой политики
2. Qб < Q > Qр	Отрицательное влияние: наличие трудностей реализации	Наблюдается прирост	Нет прироста	↓	↓	↑	Контроль за планированием объемов производства (бюджетирование), усилить ассортиментную политику (выявить устаревшие товары, нахождение новых рынков, модернизация продукции, усиление маркетинга), контроль затрат
3. Qб < Q < Qр	Двоякое влияние: появляется скрытая неустойчивость	Нет прироста	↑	↑, но часть прибыли еще не заработана	↑, часть мнимая	↓	Контроль за планированием объемов производства, пересмотр потенциальной емкости рынка
4. Qб > Q > <Qр	Снижение уровня финансовой устойчивости: сложности реализации	Нет прироста	↓	Появляются убытки	Отрицательный	Превышают доходы	Усилить ассортиментную политику: решить вопрос о целесообразности выпуска продукции

Выводы

Таким образом, используя операционный анализ в процессе банкротства, необходимо планировать равные объемы производства и реализации продукции, оптимизируя тем самым затраты и укрепляя финансовую устойчивость должника. При проведении операционного анализа необходимо учитывать внешние факторы, так как расхождение в объемах реализации и производства связано не с внутренними возможностями предприятия, а с внешними (потенциальная емкость рынка, эластичность спроса – если возможность влиять на цены), поэтому операционный анализ должен проводиться с учетом результатов анализа положения должника на товарных рынках в соответствии с Правилами. Расхождение в объемах производства и реализации является индикатором ошибок планирования производства и ассортиментной политики.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.06.2003 № 367 «Об утверждении правил проведения арбитражными управляющими финансового анализа»;

2. Федеральный закон от 26.10.2002 №127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)»;

3. Гиляровская Л.Т., Ендовицкая А.В. Анализ и оценка финансовой устойчивости коммерческих организаций: учеб. пособие. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006;

4. Грачев А.В. Финансовая устойчивость предприятия: критерии и методы оценки в рыночной экономике: уч. пособие. - Изд.2 - е. - М.: Дело и Сервис, 2008;

5. Ефимова О.В. Финансовый анализ. - Изд. 4 - е, перераб. и доп. - М.: Бухгалтерский учет, 2002;

6. Кован С.Е., Мерзлова В.В. Практикум по финансовому оздоровлению неплатежеспособных предприятий / Под. ред. М.А. Федотовой. – М.: Финансы и статистика, 2005;

7. Гребенщикова Е.В. Финансовая устойчивость промышленного предприятия и способы ее обеспечения. Диссертация, Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации, 2007.

Managing the Operating Activities of a Debtor Organization in Bankruptcy Proceedings: Development of Analytical Tools

Kochetkov E.P.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article examines the application of operational analysis as a tool for managing the operating activities of debtor organizations in bankruptcy proceedings. The relevance of the study stems from the absence of a methodology for analyzing break-even operations in the current Rules for conducting financial analysis by arbitration managers, despite the requirement to assess this possibility. The main focus is on the role of the financial safety margin (FSM)—a key indicator of operational analysis—in ensuring the debtor's financial stability. The author emphasizes that the FSM reflects the excess of sales volume over the break-even point and gauges the potential decline in revenue without the threat of losses, thereby contributing to the accumulation of equity as the foundation of stability.

The main conclusion of the article is that for the effective use of operational analysis in bankruptcy and the strengthening of the debtor's financial stability, it is necessary to plan for production and sales volumes to be equal. The divergence of these volumes is interpreted as an indicator of errors in production planning and assortment policy, requiring consideration of external market factors (market capacity, demand elasticity).

Keywords: operational analysis, financial stability, bankruptcy, financial safety margin, break-even point.

References

1. Resolution of the Government of the Russian Federation dated 25.06.2003 No. 367 "On Approval of the Rules for Conducting Financial Analysis by Arbitration Managers"
2. Federal Law dated 26.10.2002 No. 127-FZ "On Insolvency (Bankruptcy)"
3. Gilyarovskaya L.T., Endovitskaya A.V. Analysis and Evaluation of the Financial Stability of Commercial Organizations: Textbook. – Moscow: UNITY-DANA, 2006
4. Grachev A.V. Financial Stability of the Enterprise: Criteria and Methods of Assessment in a Market Economy: Textbook. – 2nd ed. – Moscow: Delo i Servis, 2008
5. Efimova O.V. Financial Analysis. – 4th ed., revised and supplemented. – Moscow: Accounting, 2002
6. Kovan S.E., Merzlova V.V. Practicum on Financial Rehabilitation of Insolvent Enterprises / Edited by M.A. Fedotova. – Moscow: Finance and Statistics, 2005
7. Grebenshchikova E.V. Financial Stability of an Industrial Enterprise and Ways to Ensure It. Dissertation, Financial Academy under the Government of the Russian Federation, 2007.

Сравнительная характеристика организационных структур управления компании девелопера

Красильников Роман Сергеевич
Аспирант, Кубанский государственный университет, r0m4nsergeev@yandex.ru.

Третьякова Светлана Николаевна
Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры мировой экономики и менеджмента, kir-tret@mail.ru.

В статье производиться анализ существующих организационных структур с целью подбора и применения подходящей организационной структуры для компании девелопера. В связи с вступлением в силу закона № ФЗ-175 от 1 июля 2018 [1]. «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2004 №214-ФЗ, рынок девелопмента сильно изменился и появилась необходимость подбора и применения такой организационной структуры, которая позволила бы максимально эффективно использовать человеческие ресурсы и в то же время была бы гибкой к изменению внешних и внутренних факторов. В данной статье рассматриваются и предлагаются варианты организационных структур компании девелопера на основе матричной и проектной организационных структур.

Ключевые слова: организационные структуры управления, структура управления компании девелопера, матричная структура управления, проектная структура управления, управление проектами, комплексные проекты, руководитель проекта, девелоперский проект, строительный проект

Введение.

Сфера строительства многоквартирных домов (МКД) за последнее десятилетие сильно изменилась. Так на примере города Краснодара, ещё десять лет назад в городе работало несколько десятков строительных компаний -застройщиков, занимающихся строительством МКД. На данный момент число таких компаний сократилось в несколько раз. [3].

Существенные изменения в данной отрасли произошли после внесения изменений в Федеральный закон «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2004 №214-ФЗ [2]. Были внедрены новые принципы финансирования строительных проектов – проектное финансирование и эскроу счета. Данные нововведения позволили исключить появления новых «обманутых дольщиков». За счет банковского финансирования строительные проекты стали гораздо масштабнее и сложнее. Строительные компании, которые сохранились на рынке стали ещё крупнее, а портфель их проектов существенно вырос. В связи с этим стал актуальным вопрос о применении организационной структуры в компаниях девелоперов, которая позволила бы максимально эффективно использовать человеческие ресурсы и в то же время была бы гибкой к изменению внешних и внутренних факторов.

Цель исследования данной статьи – определить и рассмотреть действующие на данный момент организационные структуры предприятия, сравнить их, и определить какие типы ОСУ больше подходят для российской компании девелопера.

Типы организационных структур управления.

На данный момент есть две основные модели организационных структур – механическая и органическая модель. [4].

Механическая модель организации в основном используется на производстве где технология выполнения работ довольно проста. Работники выполняют постоянно повторяющиеся задачи, доведенные до автоматизма. Все процессы, выполняемые людьми стандартизированы и описаны в правилах и регламентах.

Органическая модель организационной структуры управления напротив больше подходит в условиях нестабильной и неопределенной среды, при производстве разнотипной продукции и использовании новых технологий. Когда организация должна быть более гибкой и адаптивной к условиям внешней среды.

Типы механических организационных систем
1) Линейная организационная система
2) Функциональная организационная система
3) Линейно функциональная организационная система
4) Дивизиональная организационная система
Типы органических организационных систем
1) Проектная организационная система
2) Матричная организационная система

Линейная организационная структура.

В эпоху промышленной революции организации стали существенно крупнее. Для дальнейшего роста компаний требовалось управление, основанное уже не на сильном лидерстве руководителя, который был незаменим, а благодаря грамотной организации труда рационально использовавшей человеческие ресурсы.

В данных условиях появляется линейная организационная структура.

Это самая простая структура управления. В ней четко отслеживается вертикальное подчинение от руководителя самого низкого уровня, к руководителю следующего уровня, и так до руководителя наивысшего уровня. Руководители нижнего уровня единолично управляют вверенной в их подчинение бригадой или звеном. Следующий по уровню руководитель управляет несколькими руководителями нижнего уровня, и так далее до высшего руководителя. Каждый руководитель полностью осуществляет как административное управление, так и функциональное управление непосредственными подчиненными. Но в функциональном управлении каждый начальник может быть ограничен своими личными компетенциями, так как могут требоваться более узкие специальные знания, что ограничивает в гибкости линейную структуру.

Преимущества линейной организационной структуры

1. Единоличное управление, придающее четкости и слаженности в управлении.

2. Отсутствие несогласованности в действиях.

3. Высокая скорость в принятии решений.

4. Каждый руководитель отвечает лично за конечный результат.

Недостатки линейной организационной структуры.

1. Вся власть сконцентрирована у высшего руководителя.

2. Руководитель должен иметь разносторонние знания и опыт выполнения всех функций, которые осуществляются его подчиненными.

3. Огромный поток информации и документов, большое количество контактов с подчиненными и вышестоящим руководством.

4. Нет подразделений по планированию.

Линейная организационная структура используется на данный момент в армии на низких уровнях организации управления, либо на малых предприятиях.

Функциональная организационная структура.

Принцип данной структуры в том, что функциональным управлением занимаются отдельные руководители, каждый из которых отвечает за направление, в котором он имеет специальные профильные навыки. В данной структуре у одного подразделения может быть несколько функциональных руководителей. Так к примеру, у начальника цеха, может быть несколько функциональных руководителей – руководители подразделений снабжения, продаж, планирования, производства. Но все они могут ставить задачи и руководить только в своей области за которую они отвечают.

Плюсы функциональной организационной структуры

1) Руководители подразделений обладают высокой компетенцией в области, за которые они отвечают.

2) Линейные руководители освобождаются от решения узкопрофильных задач.

3) Снижение необходимости поиска специалистов широкого профиля.

4) Возможность регламентировать процессы

Минусы функциональной организационной структуры

1) Сложность организации коммуникаций между различными функциональными подразделениями

2) Принятие решений требует большего времени.

3) Ответственность за конечный результат распределен на нескольких руководителей, что снижает личную ответственность каждого отдельного руководителя.

4) Отсутствует принцип единоначалия

Функциональная система в основном используется в сочетании с линейной системой. Такая система называется линейно- функциональная организационная система.

Линейно функциональная организационная система.

Этот тип структуры – комбинация линейной и функциональной организационных структур. Управление в подразделениях, выпускающих продукцию, распределяется по линейной системе. Управление в вспомогательных службах – по функциональной системе.

Преимущества:

- в структуре имеются начальники – эксперты по узконаправленным специальностям

- освобождение главного руководителя от анализа проблем

Недостатки:

- структура недостаточно гибка и динамична

- нет взаимосвязей и взаимодействия на горизонтальном уровне между функциональными подразделениями

- все решения принимаются только через главного руководителя, перегружая тем самым его.

Дивизиональная организационная система

Дивизиональная организационная структура подразумевает разделение компании на самостоятельные дивизионы – отделения, которые ведут самостоятельную операционную деятельность. Управляющие дивизионов имеют полную власть для управления отделением. В то время как стратегическая, инвестиционная и контролирующая функции остаются за главным центральным управлением компании, во главе с генеральным директором. Оно также отвечает за назначение управляющих дивизионами, следит за уровнем их компетенции, распределяет ресурсы компании и утверждает бюджеты каждого дивизиона.

Проектная организационная система

Данная организационная структура является временной структурой, создаваемой в целях реализации конкретного проекта в определенные сроки. Собираются различные специалисты под руководством руководителя проекта, после реализации проекта группа распускается и её члены либо возвращаются к основной работе, либо переходят в другой проект.

В данной ОСУ сохраняется линейный принцип руководства – специалисты подчиняются руководителю проекта, а он подчиняется руководителю организации.

Матричная организационная система

Матричная структура управления создана путем соединения линейной и проектной организационных структур. Согласно линейной структуре (по вертикале) в организации выстраиваются подразделения по различным функциональным направлениям: строительный, проектный, юридический, финансово-экономический, и др. департаменты. Согласно проектной структуре (по горизонтали) производится взаимосвязь между различными подразделениями в рамках отдельных проектов.

Преимущества:

1) Возможность быстро приспосабливаться к внешним и внутренним изменениям

2) Более лучшее взаимодействие между различными функциональными подразделениями

3) Более рациональное использование человеческих ресурсов

4) Снижение нагрузки на высшее руководство засчёт передачи полномочий в решении операционных задач руководителю проекта

Недостатки:

1) Проблемы в соподчинении специалистов руководителю проекта и руководителю подразделения

2) Борьба за власть между матричными и линейными руководителями

3) Сложность в приобретении компетенций необходимых для работы руководителем проекта, из-за большого разнообразия функционала выполняемого в рамках реализации проекта.

Организационная структура инвестиционно-строительной компании.

В основном в инвестиционно-строительных компаниях – девелоперах, использовалась линейно- функциональная организационная структура управления. Где компания поделена на ряд подразделений и отделов по функциональному признаку (финансы, строительство, проектирование, инвестиции, коммерческий и другие). В такой структуре нет отдельных лиц, кроме генерального директора, которые отвечали бы за проект в целом. Каждый руководитель подразделения отвечает только за отдельную функциональную часть проекта. При увеличении количества и масштаба проектов из-за большого количества операционных задач, сильно увеличивается нагрузка на топ менеджмент и генерального директора – единственное лицо, которое отвечает за проекты в целом и организовывает работу между всеми функциональными подразделениями.

Для решения данной проблемы появилась потребность внедрения новой организационной структуры управления, которая позволила бы сместить центры принятия операционных решений и организацию работы между различными смежными подразделениями, разгрузив тем самым высшее руководство от участия в данных задачах, предоставив топ менеджменту больше времени уделять стратегическим задачам [5]. Такой подход возможен в описанных выше органических моделях управления – в проектной либо в матричной организационной структуре управления. Они позволяют осуществлять гибкий подход в управлении, засчёт выделения в компании отдельных проектов с отдельными руководителями – руководителями проектов.

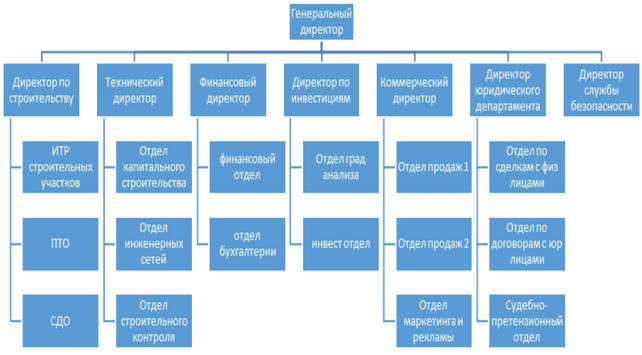


Схема 1. Линейно-функциональная ОСУ на примере компании девелопера.

Рассмотрим в каких случаях требуется применять линейно-функциональную ОСУ, в каких матричную, а в каких проектную ОСУ.

Как описано выше, переход на матричную либо проектную ОСУ необходим в случае увеличения масштаба и количества проектов для разгрузки топ менеджмента и генерального директора и снятия операционных задач по организации работы между функциональными подразделениями [6]. В данном случае в первую очередь необходимо желание и потребность ген директора снять с себя данные задачи, что позволит ему больше заниматься стратегическими задачами. Если генеральный директор не собирается снимать с себя данные задачи, внедрение матричной либо проектной структуры не имеет смысла. Без передачи определенных полномочий и делегирования операционных задач от топ-менеджмента и ген директора к руководителям проектов, матричная структура работать не будет.

Матричная структура предполагает разделение ответственности между функциональным руководителем (начальник отдела либо руководитель департамента) и матричным руководителем (руководитель проекта), по следующему признаку:

- функциональные руководители отвечают за распределение специалистов своего подразделения между проектами, контроль качества выполнения их работы, принятие решения, как и каким технологическим, юридическим или иным методом выполнять задачу; улучшение качества и скорости выполнения функций подразделения.

- матричные руководители отвечают за сроки реализации проекта; приоритетность выполнения, постановку и контроль выполнения задач по проекту функциональными подразделениями; несет ответственность за бюджет проекта, контролирует затраты в течении реализации проекта и инициирует мероприятия по оптимизации данных затрат.

Таким образом максимально эффективно используется каждый профессиональный ресурс – функционального руководителя, как высшего эксперта в определенной области; матричного руководителя, как организатора и переговорщика с внутренними и внешними контрагентами для достижения необходимого результата по проекту. Функциональные руководители освобождается от организационных задач в разрезе проектов, высвобождая время на контроль качества выполняемых функций подразделением, организацию мероприятий по улучшению качества и скорости выполняемых функций подразделения, оптимизацию затрат в рамках подразделения.

Таким образом, на примере компании девелопера, [7] можно исключить «узкие горлышки», образованные перегрузкой функциональных руководителей и генерального директора, тормозящие остальные процессы, возникающие в линейно-функциональной организационной структуре при резком росте компании.

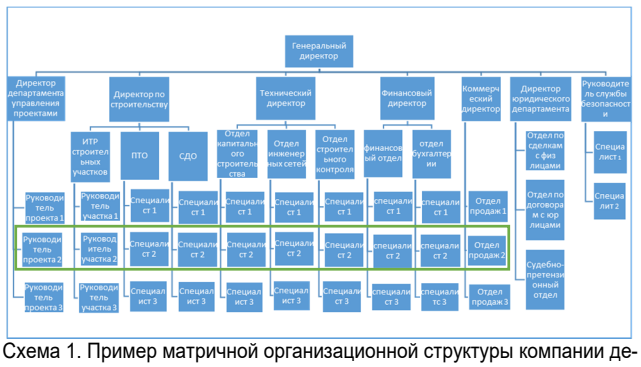


Схема 1. Пример матричной организационной структуры компании девелопера.

Схема выполнена укрупненно, без отображения ряда отделов, и показывает принципиальную структуру работы компании девелопера в матричной системе. В действительности структура компании девелопера существенно больше.

Матричная организационная структура дает возможность максимально эффективно использовать и перераспределять человеческие ресурсы компании между различными проектами. Специалисты подразделений находятся в подчинении у руководителя соответствующего функционального подразделения с временным подчинением руководителю проекта на период реализации проекта. Такая организационная структура отлично подходит для компании девелопера, которая осуществляет строительство в рамках одного региона, края с небольшим расстоянием строительных объектов от головного офиса. При реализации проекта, существенно удаленного от головного офиса компании, требуется найм специалистов территориально проживающих и работающих в непосредственной близости от реализуемого проекта, в таких условиях начальникам функциональных подразделений уже существенно сложнее контролировать работу специалистов. В таком случае для реализации девелоперского проекта можно рассмотреть проектную организационную структуру управления.

Проектная организационная структура управления [8] предполагает выделение в компании отдельных проектов во главе с руководителем проекта [9]. В прямом подчинении руководителя проекта формируются все функциональные подразделения необходимые для реализации данного проекта. В данном случае руководитель проекта полностью отвечает за проект в целом и у него есть все полномочия для операционного управления деятельностью проекта.

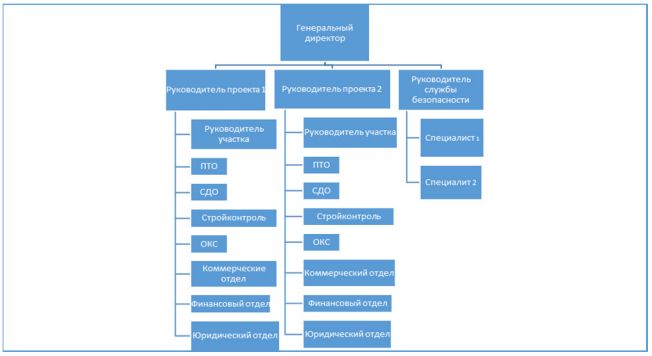


Схема 2. Пример проектной организационной структуры компании девелопера.

В случае, когда компания девелопер реализует основную часть проектов находящиеся территориально в одном городе или области с головным офисом, но есть также и точечные территориально существенно удаленные объекты в других городах, имеет смысл рассмотреть смешанную форму организационной структуры из матричной и проектной организационной структур. Данный вариант позволяет использовать все преимущества как матричной, так и проектной организационной структуры.

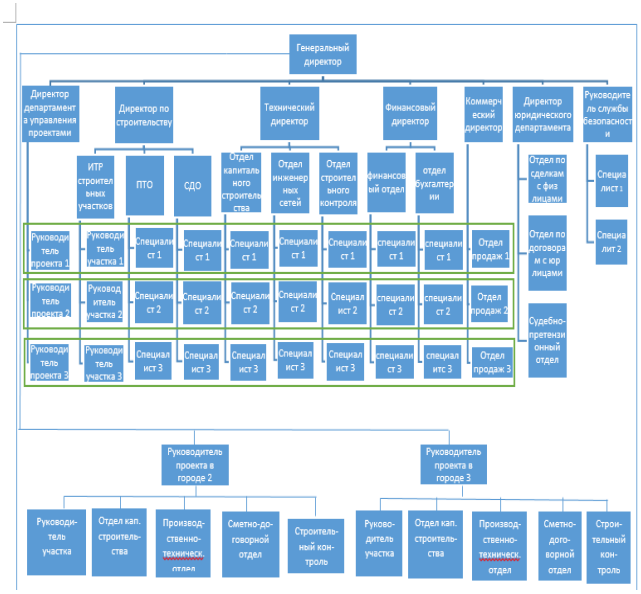


Схема 3. Пример смешанной структуры при совмещении матричной и проектной организационной структур в компании девелопере.

Выводы.

На примере компании девелопера рассмотрены различные варианты применения организационных структур управления. Описаны ситуации, когда целесообразнее применять линейно-функциональную, матричную либо проектную организационные системы управления:

- При небольшом количестве и масштабе строительно- инвестиционных проектов лучше подходит линейно-функциональная ОСУ

- В случае большого количества проектов на небольшом удалении от головного офиса подходит матричная ОСУ

- Для компании девелопера строительные объекты которой расположены в разных городах территориально далеко от головного офиса подходит проектная ОСУ

- Компании девелоперу имеющей основную часть объектов на небольшом удалении от головного офиса, но также реализующая некоторые объекты на существенном удалении от головного офиса – можно рассмотреть смешанную ОСУ из матричной и проектной организационных структур управления.

Таким образом тип организационной структуры управления выбирается индивидуально, исходя из потребностей и целей компании и её генерального директора.

Литература

1. Федеральный закон от 01.07.2018 № 175-ФЗ. О внесении изменений в Федеральный закон «Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации» и отдельные законодательные акты Российской Федерации.
2. Федеральный закон от 30.12.2004 N 214-ФЗ. Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации.
3. Единый ресурс застройщиков: Официальный сайт [Электронный ресурс]. - URL: https://erzrf.ru
4. Лавров А. Ю. Теория организаций: Учебное пособие. – Чита: ЧитГУ, 2005. – Издание 5-е, исправленное и дополненное. – 241 с.
5. Владимирова И. Г. Компании будущего: организационный аспект развития // Менеджмент в России и за рубежом. – 1999. – № 2. – С. 58-72.
6. Радченко Я. Классификация видов управления // Проблемы теории и практики управления. – 1994. – № 4. – С. 91-98.
7. Грахов В. П. Девелопмент как экономическая основа развития рынка жилой недвижимости / В. П. Грахов, С. А. Мохначев, Н. Л. Тарануха [и др.] // Фундаментальные исследования. -2018. №6. С.94-98.
8. Project management institute. Руководство к своду знаний по управлению проектом. Руководство PMBOK. – 7ое издание. – 2021.
9. Березовский Д. В. Формирование системы проектного управления в органах государственной власти и местного самоуправления / Д. В. Березовский, И. А. Губанова // Вестник самарского муниципального института управления. – 2020. – С. 7-16.

Comparative characteristics of the organizational management structures of the developer's company.

Krasilnikov R.S., Tretyakova S.N.

Kuban State University

The article analyzes existing organizational structures in order to select and apply an appropriate organizational structure for a developer company. This is due to the entry into force of Federal Law No. 175 of July 1, 2018 [1]. "On Participation in the Shared Construction of Apartment Buildings and Other Real Estate Objects and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" dated December 30, 2004, No. 214-FZ, the development market has undergone significant changes, necessitating the selection and implementation of an organizational structure that maximizes the utilization of human resources while maintaining flexibility in response to external and internal factors. This article explores and proposes options for the organizational structure of a developer company based on a matrix and project-based organizational structure.

Keywords: organizational management structures, management structure of the developer's company, matrix management structure, project management structure, project management, complex projects, project manager, development project, construction project

References

1. Federal Law No. 175-FZ dated 01.07.2018. On Amendments to the Federal Law "On Participation in the Shared-Equity Construction of Apartment Buildings and Other Real Estate Objects and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" and Certain Legislative Acts of the Russian Federation.
2. Federal Law No. 214-FZ of 12/30/2004. On participation in the shared-equity construction of apartment buildings and other real estate objects and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation.
3. A single resource for developers: The Official website [Electronic resource]. - URL: https://erzrf.ru
4. Lavrov A. Y. Theory of organizations: A textbook. Chita: Chita State University, 2005. 5th edition, revised and expanded. - 241 p –
5. Vladimirova I. G. Companies of the future: the organizational aspect of development // Management in Russia and abroad. 1999. No. 2. pp. 58-72.
6. Radchenko Ya. Classification of types of management // Problems of management theory and practice. - 1994. – No. 4. – pp. 91-98.
7. Grakhov V. P. Development as an economic basis for the development of the residential real estate market / V. P. Grakhov, S. A. Mokhnachev, N. L. Taranukha [et al.] // Fundamental research. -2018. No. 6. pp.94-98.
8. Project management institute. A guide to the body of knowledge on project management. PMBOK Guide. – 7th edition. – 2021.
9. Berezovsky D. V. Formation of the project management system in public authorities and local governments / D. V. Berezovsky, I. A. Gubanova // Bulletin of the Samara Municipal Institute of Management. - 2020. – pp. 7-16.

Цифровой дизрапт промышленной компании – стратегический инструмент инновационного развития маркетинговой деятельности

Красюк Ирина Анатольевна
доктор экономических наук, профессор, профессор Высшей школы передовых цифровых технологий, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, iri-krasjuk@yandex.ru

Брагин Алексей Юрьевич
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Международные экономические отношения», Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, aybragin@yandex.ru

В статье анализируются показатели инновационного развития промышленных предприятий в федеральных округах Российской Федерации. На основе статистических данных о численности научных работников, объемах затрат на НИОКР, количестве разработанных и внедренных передовых технологий показаны значительные диспропорции в распределении инновационного потенциала. Наибольшая активность зафиксирована в Центральном и Приволжском федеральных округах, наименьшая — в Северо-Кавказском. Авторы подчеркивают, что уровень инновационной активности напрямую влияет на экономическую устойчивость регионов. Для сокращения территориальных неравенств предлагается развитие научно-производственных кластеров, усиление межрегионального взаимодействия и целевая поддержка инновационных проектов в отстающих субъектах РФ.
Ключевые слова: компетенции, конкуренция, промышленность, цифровая трансформация, маркетинговое проектирование, бизнес-модель.

Введение

Национальная экономика Российской Федерации в силу географической протяженности занимаемой территории имеет различный уровень социально-экономического развития. Однако процессы глобализации и цифровой трансформации способствуют изменению уровня региональной дифференциации качества жизни для населения и организации ведения промышленного бизнеса.

Фрагментарность развития социально-экономического развития регионов обусловлена степенью развития промышленного производства, которое является основой функционирования социально-экономических процессов. Построение управленческого механизма с целью повышения эффективности промышленной деятельности является сложной задачей, требующей построения модели маркетинга, ориентированной на совершенствование или инновационное обновление ключевых бизнес-процессов. Учитывая диспропорции регионального экономического развития возможно применение различных адаптивных алгоритмов и многофакторной модели, что позволит выполнить анализ текущей ситуации, выявить проблемы и предложить программу мероприятий по их устранению.

Динамизм внешней среды и новые вызовы российской экономики, повышение требований к качеству управленческих решений направлены на усиление интеллектуального потенциала, формирование ключевых компетенций развития промышленного бизнеса. Для обеспечения социально-экономической устойчивости руководству промышленных компаний необходимо обладать маркетинговой компетентностью (способность к развитию, направленному на повышение конкурентоспособности и удовлетворение интересов общества, государства).

Маркетинговая среда находится в постоянном развитии, что требует инновационного обновления для достижения стратегических целей, интеграции ресурсов, приращения знаний в области маркетинговых компетенций. Развитие интеллектуального потенциала промышленной компании направлено на постоянную интеграцию формальных и неформальных знаний, что обуславливает применение маркетингового подхода к разработке стратегии развития и формированию стратегических целей, актуализирует вопросы, связанные с коммуникационным сопровождением производственных процессов.

Данная проблема требует решения спектра вопросов, связанных с построением процессной модели формирования маркетинговой компетентности менеджмента промышленных компаний. В современном производственном цикле кроме процессов, связанных с созданием продукта труда, параллельно формируются новые способности производителя и новый формат взаимоотношений в основе которого знания/информация [9]. Цифровая трансформация ускоряет процессы обмена знаниями, компетенциями, что стимулирует инновационную активность промышленных компаний и позволяет сохранять конкретные преимущества в течение длительного времени.

Для оценки конкурентного потенциала может быть использован VRIO-анализ (value – ценность, rarity – редкость, inimitability – трудность имитации, organization – организация). С точки зрения компетентностного подхода, «источником устойчивого конкурентного преимущества являются ключевые компетенции (взаимосвязанные трудно копируемые навыки, знания, технологии), то есть имеются в виду уникальные корневые компетенции» [15], которые формируют конкурентное позиционирование в стратегической перспективе. Проблема стратегического развития заключается в неспособности промышленных компаний своевременно обновить свои ключевые компетенции, что в условиях цифровой трансформации приводит к потере лидирующих позиций на рынке. Следовательно, нужна не только стратегическая архитектура промышленного развития, но план развития и создания новых ключевых компетенций, то есть благодаря применению цифровых технологий становится возможным реализация стратегий опережающего развития. Основные направления реализации стратегии опережающего развития трансформируются в реализуемых научно-технических политиках промышленных компаний. Рассмотрим основные составляющие структуры повестки научно-технической политики стран-лидеров в I квартале 2025 г., которые представлены в таблице 1, стоит отметить, что формирование компетенций занимает шестое место в данном списке, что свидетельствует о высокой их значимости.

Таблица 1

Структура повестки научно-технической политики стран-лидеров в I квартале 2025 г.

Ранг	Тематическое направление	Индекс интегральной значимости	Примеры тематик с наибольшей динамичностью
1	Устойчивое развитие	1251.2	• Энергоэффективность • Зеленый водород • Улавливание углерода
2	Поддержка исследований	1235.8	• Науки о жизни • Карьера ученого • Исследовательская инфраструктура
3	Повышение конкурентоспособности	1229.7	• Частный сектор • Промышленная конкурентоспособность • Вычислительная инфраструктура
4	Внедрение технологий	1190.7	• Цифровое здравоохранение • Машинное обучение • Перспективные производственные технологии
5	Государственное регулирование	1185.8	• Управление рисками • Большие вызовы • Международная кооперация
6	Формирование компетенций	1129.3	• Цифровые навыки • Непрерывное обучение • Высшее образование

Примечание: **Индекс интегральной значимости** направления рассчитывается как среднее арифметическое по показателям значимости тематик, входящих в направление.

Источник: [14]

Маркетинговая компетентность промышленной компании аккумулирует в себя знания, обеспечивающие формирование ее конкурентных преимуществ за счет синхронизации возможностей и спроса на основе индивидуальных и коллективных знаний, определяющих содержание ключевых компетенций, применение которых направлено на решение стратегических маркетинговых задач. Маркетинговое проектирование производственной деятельности генерирует лучшие маркетинговые практики деятельности промышленных компаний на основе анализа большого массива информации, совершенствования маркетинговой деятельности, реализации стратегии цифровой трансформации, то есть определяются стратегические контуры структуры будущих отраслей. Неспособность к отраслевому предвидению, стратегированию приводит к потере конкурентных позиций, таким образом необходимо, чтобы промышленная компания обеспечивала условия для постоянного создания новых ключевых компетенций, что будет способствовать инновационному обновлению и достижению стратегических целей в условиях цифровой трансформации.

Стратегическое развитие состоит из реализации трех этапов конкуренции: «за отраслевое предвидение и интеллектуальное лидерство, за начертание «миграционных дорожек» и за положение на рынке и рыночную долю» [15], что в условиях цифровой трансформации обуславливает применение цифрового дизрапта промышленной компании, как стратегического инструмента инновационного развития маркетинговой деятельности.

Материалы и методы исследований

Информационную базу исследования составили нормативно-правовые акты Российской Федерации, аналитическая информация, представленная в открытой печати, труды российских и зарубежных ученых в области маркетинга, менеджмента, цифровой экономики. В работе были выполнены систематизация и библиографический анализ научной информации, применен системный подход для сравнения и обобщения данных, сделаны авторские выводы о влиянии цифровых ресурсов на инновационное развитие промышленности.

Результаты и обсуждения

Современные условия ведения промышленного бизнеса определяют необходимость применения цифровых компетенций для активизации инновационной деятельности, что обуславливает формирование новых сценариев регионального развития, базирующихся на использовании передовых производственных технологий и парадигме опережающего развития.

Проникновение цифровых активов во все отрасли экономики в формате новых бизнес-моделей, обуславливает необходимость их построения на основе большого массива данных и оценки межотраслевого баланса. Основной целью исследования является разработка модели цифрового дизрапта маркетинговой деятельности промышленной компании.

Потенциал цифровой трансформации направлен на создание условий для разработки и реализации управленческих решений, направленных на проведение социально-экономических преобразований, формирование конкурентных преимуществ на корпоративном, отраслевом, национальном, мировом уровнях.

Цифровые компетенции становятся инструментом и ресурсом, направленным на улучшение профессиональной и производственной деятельности. Цифровое пространство создает условия для активной инновационной деятельности и внедрения передовых производственных технологий. Наиболее высокий уровень инновационной активности имеет Приволжский федеральный округ (16,8%), он же является лидером по количеству используемых производственных технологий (80 596 единиц) в 2023 г. (см. табл.2).

Таблица 2

Основные показатели науки, инноваций и передовых производственных технологий по субъектам Российской Федерации в 2023 г.

	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, человек	Внутренние затраты на научные исследования и разработки, млрд руб.	Число разработанных передовых производственных технологий, единиц	Число используемых передовых производственных технологий, единиц	Уровень инновационной активности организаций, процентов
Российская Федерация	670 614	1 649,8	2 743	278 632	11,3
Центральный федеральный округ	337 939	866,6	1 055	79 140	12,0
Северо-Западный федеральный округ	86 493	214,4	476	31 052	10,9
Южный федеральный округ	26 453	39,6	141	16 088	11,3
Северо-Кавказский федеральный округ	6 724	8,5	142	3 633	3,6
Приволжский федеральный округ	103 041	278,7	424	80 596	16,7
Уральский федеральный округ	44 375	101,9	293	33 460	9,8
Сибирский федеральный округ	52 411	115,9	162	25 154	9,4
Дальневосточный федеральный округ	13 178	24,2	50	9 509	6,4

Источник: [13]

Повышение цифровой грамотности населения обуславливает применение различных маркетинговых инструментов, необходимых для достижения стратегических целей развития. Цифровая активность промышленных компаний оказывает влияние на формирование рыночного портфеля (бизнес-направления результатов производственной деятельности), что требует осуществления бизнес-планирования с учетом направлений стратегического развития и оценки рыночного потенциала.

Маркетинговое моделирование промышленной деятельности обеспечивает связанность бизнес-направлений посредством формирования конкурентных преимуществ за счет внутренних резервов. Промышленная компания вначале разрабатывает конкурентные стратегии для каждого бизнес-направления, потом формируется стратегия развития системы бизнес-направлений. Маркетинговое моделирование устойчивого развития промышленного бизнеса направлено на формирование модели стратегического развития цифровой активности посредством определения ключевых направлений формирования внутреннего конкурентного преимущества, что способствует применению дизрапта в промышленности (замена традиционных бизнес-моделей новыми).

Создание цифровых платформ, цифровых моделей и цифровых экосистем способствовало активному развитию цифровых компетенций и как следствие появлению дизруптивных цифровых изменений (цифровой дизрапт). Традиционно цифровой дизрапт был процессом, направленным на обеспечение успешной конкурентной позиции посредством выхода на рынок с низкоэффективным продуктами, простыми в эксплуатации и потреблении [16,17], что касается оценки влияния технологических инноваций на развитие отрасли, оно игнорировалось так как не имело системного характера. Подрывные инновации стали оказывать большое влияние на формирование процесса экономических отношений, что привело к изменению архитектуры сложившейся бизнес-модели и обосновало их логическую взаимосвязь с цифровым дизраптом [7, 6, 13, 1, 10]. С точки зрения ресурсного подхода применение цифровых ресурсов/технологий способ-

ствует подрыву традиционных бизнес-моделей [2, 4], что обусловлено неспособностью компаний осуществлять адаптивное управление, то есть принимать управленческие решения для быстрого реагирования на рыночные изменения. Рыночные изменения инициируют процессы, связанные с фундаментальными изменениями промышленной деятельности и технологиями [10], что обуславливает необходимость изменения ядра ключевых компетенций, посредством применения цифровых компетенций и увеличения влияния цифровых ресурсов на процессы формирования конкурентных преимуществ. Цифровой дизрапт – это процесс внедрения цифровых ресурсов в инновационное развитие отрасли, реализация которого приводит к изменению конъюнктуры рынка и конкурентных позиций. Цифровые компетенции формируют условия для построения новой стратегической архитектуры и новой цепочки создания ценности/стоимости, посредством инновационных изменений производственных процессов и системы взаимоотношений участников экосистемы. «Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием» [8] определяют, что «Стратегия цифровой трансформации госкомпании должна быть направлена на достижение стратегических целей, закрепленных в стратегии развития госкомпании, и учитывать положения других документов долгосрочного планирования, принятых в госкомпании (в частности, долгосрочной программы развития, программы инновационного развития)». Реализация стратегии цифровой трансформации обеспечивает развитие новых бизнес-моделей в цифровой среде посредством маркетингового проектирования инновационной деятельности и цифрового моделирования производственной.

«Цифровая трансформация – это процесс построения цифровой цепочки создания ценности/стоимости, которая повышает эффективность операций в замкнутом цикле производства, что позволяет создать уникальные процессы взаимодействия с клиентами» [11] на основе сформированного ядра ключевых компетенций и реализации подрывных инноваций.

Цифровой дизрапт высокотехнологичного сектора экономики базируется на рыночных изменениях, которые возникли в результате применения подрывных инноваций, что приводит к созданию новой структуры рынка и появлению новых ключевых конкурентов. Концептуальное обоснование цифрового дизрапта в условиях турбулентности внешней среды способствует изменению рыночных границ и трансформации цепочек создания ценности/стоимости, в рамках которых формировалась старая ценность/стоимость [7, 3, 10]. Модель цифрового дизрапта промышленной компании представлена на рисунке 1.

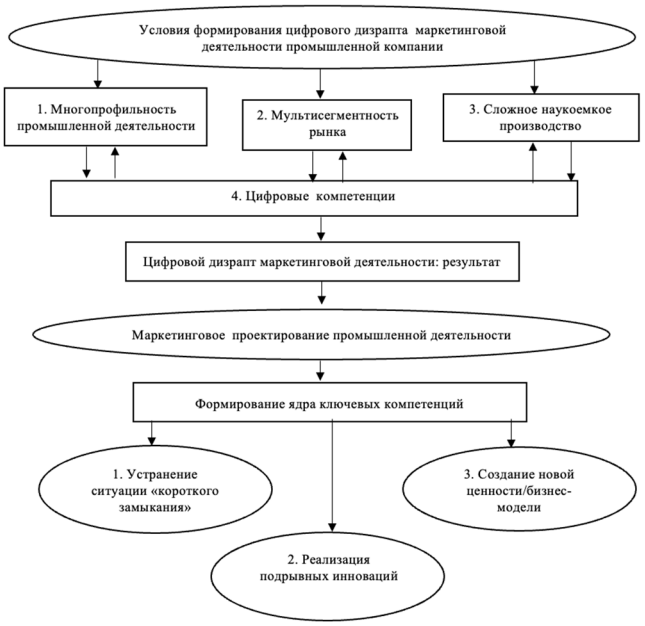


Рисунок 1. Модель цифрового дизрапта маркетинговой деятельности промышленной компании
Источник: [разработан авторами]

Модель цифрового дизрапта позволяет учитывать потенциальные риски и выгоды, которые появляются в результате системных изменений промышленной деятельности, что обусловлено формированием нового ядра ключевых компетенций, возникающих в результате применения цифровых компетенций и подрывных инноваций, что приводит к динамичности производственных процессов и появлению новых конкурентных преимуществ. В современных экономических условиях важными факторами, формирующими конкурентные преимущества, являются наличие ядра ключевых компетенций, составляющих основу корпоративных, и доступ к передовым/опережающим производственным технологиям.

Для промышленных компаний характерно применение эволюционной стратегии цифровой трансформации, что обусловлено большими финансовыми затратами, связанными с внедрением подрывных инноваций на операционном уровне реализации производственного процесса. Развитие аддитивного производства, роботизация производственных процессов, промышленный интернет вещей, применение биотехнологий и передовых материалов создают условия для дизруптивных изменений в промышленности, что обуславливает необходимость стратегического развития и маркетингового сопровождения промышленной деятельности. Для определения направлений стратегического развития отраслей промышленности необходим дифференцированный подход, что позволит эффективно использовать производственные мощности, определить инновационный потенциал и построить новую архитектуру создания потребительской ценности/стоимости, которая будет базироваться на модели цифрового дизрапта маркетинговой деятельности промышленной компании.

Инновационные преобразования промышленной деятельности в условиях цифровой трансформации направлены не только на изменения стратегической архитектуры, но и на совершенствование организационной структуры и определение новых направлений формирования экосистемы, что безусловно окажет влияние на содержание маркетинговой компетентности. Стоит отметить, что в управлении проектами играют большую роль не только маркетинговые, но и цифровые компетенции, что обусловлено высокой скоростью масштабирования инноваций и формированием условий, непосредственно связанных с выводом на рынок новых/инновационных продуктов. Современная экономическая ситуация, связанная с санкционным давлением, обуславливает необходимость применения лучших маркетинговых практик организации промышленной деятельности, которые в условиях реализации стратегии цифровой трансформации определяют новые стратегические вызовы, ответом на которые становится реализация модели цифрового дизрапта маркетинговой деятельности в высокотехнологичных отраслях реального сектора экономики.

Выводы

По итогам проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

1. Развитие промышленного бизнеса проходит в сложных условиях, что обуславливает необходимость владения маркетинговой компетентностью. Неспособность промышленных компаний своевременно обновлять свои ключевые компетенции приводит к потере лидирующих позиций на рынке. Поэтому нужна не только стратегическая архитектура промышленного развития, но план развития и создания новых ключевых компетенций, что делает возможным реализацию стратегий опережающего развития. Парадигма технологического лидерства определяет условия для расширения процессов коммерциализации инноваций, что способствует трансформации исследовательских проектов в инновационное обновление промышленного бизнеса.

2. Реализация стратегии цифровой трансформации определяет приоритетность владения цифровыми компетенциями, которые становятся инструментом и ресурсом улучшения профессиональной и производственной деятельности промышленности. Формируемое цифровое пространство создает условия для активной инновационной деятельности и внедрения передовых производственных технологий; маркетингового моделирования промышленной деятельности. Маркетинговое моделирование устойчивого социально-экономического развития промышленного бизнеса направлено на стимулирование цифровой активности посредством определения ключевых направлений внутреннего конкурентного преимущества, что обуславливает применение дизрапта в реальном секторе экономики (замена традиционных бизнес-моделей новыми).

3. Внедрение цифровых ресурсов в инновационное развитие отрасли приводит к изменению конъюнктуры рынка и конкурентных позиций, происходит построение новой архитектуры построения цепочки создания ценности/стоимости, посредством инновационных изменений производственных процессов и системы взаимоотношений участников экосистемы. Применение цифрового дизрапта в высокотехнологичном секторе приводит к созданию новой структуры рынка и появлению новых ключевых конкурентов. Функционирование модели цифрового дизрапта обусловлено формированием нового ядра ключевых компетенций, возникающих в результате применения цифровых компетенций и подрывных инноваций, что способ-

ствует динамичности производственных процессов, появлению новых конкурентных преимуществ и доступу к передовым/опережающим производственным технологиям.

Литература

1. Berghaus S., Back A. Stages in digital business transformation: results of an empirical maturity study. Mediterranean Conference on Information Systems, 22. [Электронный ресурс]:

http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=mcis2016 (дата обращения: 04.07.2025).

2. Wenzel, Matthias; Wagner, David; Wagner, Heinz-Theo; and Koch, Jochen, «Digitization and Path Disruption: An Examination in the Funeral Industry» (2015). ECIS 2015 Completed Research Papers. Paper 199. ISBN 978-3-00-050284-2 http://aisel.aisnet.org/ecis2015_cr/199

3. Weill, P., & Woerner, S. L. (2015). Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem. MIT Sloan Management Review, 56, 27-34.[Электронный ресурс]:https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3884979 (дата обращения: 04.07.2025).

4. Elbanna, Amany and Newman, Mike, «Disrupt the Disruptor: Rethinking 'Disruption' in Digital Innovation» (2016). MCIS 2016 Proceedings. 58. [Электронный ресурс]: https://aisel.aisnet.org/mcis2016/58 (дата обращения: 04.07.2025).

5. Omar El Sawy, Arvind Malhotra, Young Ki Park, Paul A. Pavlou (2010): Research Commentary - Seeking the Configurations of Digital Ecodynamics: It Takes Three to Tango.Inf. Syst. Res. 21(4): 835-848.

6. Karimi Jahangir & Walter Zhiping (2015) The Role of Dynamic Capabilities in Responding to Digital Disruption: A Factor-Based Study of the Newspaper Industry. Journal of Management Information Systems. Volume 32, 2015 - Issue 1. P. 39-81. https://doi.org/10.1080/07421222.2015.1029380

7. Красюк, И. А. Новые детерминанты деятельности промышленности и инновационные аспекты повышения конкурентоспособности / И. А. Красюк, А. Ю. Брагин. – Курск : ЗАО Университетская книга, 2023. – 199 с.

8. «Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием». [Электронный ресурс]: https://spa.msu.ru/wp-content/uploads/44.pdf (дата обращения 04.07.2025).

9. Оконская Н.К., Ермаков М.А. Специфика социально-экономических отношений информационного общества // Вестник ПНИ- ПУ. Социально-экономические науки. – 2017. – № 4. – С. 124-132.

10. Rauch, Madeleine; Wenzel, Matthias; and Wagner, Heinz-Theo, "The Digital Disruption of Strategic Paths: An Experimental Study" (2016). ICIS 2016 Proceedings. 22. [Электронный ресурс]: https://aisel.aisnet.org/icis2016/HumanBehavior/Presentations/22 (дата обращения 04.07.2025).

11. Решения для цифровой трансформации. [Электронный ресурс]: https://wonderware.ru/aveva-solutions-by-name/articles/industrial-manufacturing-digital-transformation/m// (дата обращения 04.07.2025).

12. Российский статистический ежегодник. 2024: Стат.сб./Росстат. – М., 2024. – 630 с., стр.492 - 493.

13. Tan FTC; Lu A; Land L; Choi BCF; Tan B, 2015, 'Collaborative Consumption On Mobile Applications: A Study Of Multi-sided Digital Platform GoCatch', in Proceedings of the 14th International Conference on Mobile Business (ICMB 2015), Association for Information Systems, Fort Worth, USA, presented at The 14th International Conference on Mobile Business (ICMB 2015), Fort Worth, USA, 12 December 2015 - 12 December 2015. [Электронный ресурс]: http://aisel.aisnet.org/icmb2015/11 (дата обращения 04.07.2025).

14. Тренды мировой научно-технической политики в I квартале 2025 года//ИСИЭЗ НИУ ВШЭ с использованием системы интеллектуального анализа больших данных iFORA. [Электронный ресурс]: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/1065091040.pd (дата обращения 04.07.2025).

15. Хамел Г., Прахалад К.К. Конкурируя за будущее. Создание рынков завтрашнего дня/пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2014. – 288 с.

16. Christensen, C. M. (2006). The Ongoing Process of Building a Theory of Disruption. Journal of Product Innovation Management, 23(1), 39–55. doi:10.1111/j.1540-5885.2005.00180.x

17. Christensen, C.M., Raynor, M. and McDonald, R. (2015) What Is Disruptive Innovation? Twenty Years after the Introduction of the Theory, We Revisit What It Does and Doesn't Explain. Harvard Business Review Press, Boston. https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation.

Digital disruption of an industrial company – a strategic tool for innovative development of marketing activities

Krasyuk I.A., Bragin A.Yu.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

The article analyzes the indicators of innovative development of industrial enterprises in the federal districts of the Russian Federation. Based on statistical data on the number of researchers, R&D costs, the number of developed and implemented advanced technologies, significant disproportions in the distribution of innovative potential are shown. The highest activity was recorded in the Central and Volga Federal Districts, the lowest - in the North Caucasus. The authors emphasize that the level of innovative activity directly affects the economic stability of the regions. To reduce territorial inequalities, it is proposed to develop scientific and production clusters, strengthen interregional cooperation and target support for innovative projects in lagging constituent entities of the Russian Federation.

Keywords: competencies, competition, industry, digital transformation, marketing design, business model.

References

1. Berghaus S., Back A. Stages in digital business transformation: results of an empirical maturity study. Mediterranean Conference on Information Systems, 22. [Electronic resource]: http://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=mcis2016 (accessed 07.04.2025).
2. Wenzel, Matthias; Wagner, David; Wagner, Heinz-Theo; and Koch, Jochen, «Digitization and Path Disruption: An Examination in the Funeral Industry» (2015). ECIS 2015 Completed Research Papers. Paper 199. ISBN 978-3-00-050284-2. [Electronic resource]: http://aisel.aisnet.org/ecis2015_cr/199 (accessed 07.04.2025).
3. Weill, P., & Woerner, S. L. (2015). Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem. MIT Sloan Management Review, 56, 27-34. [Electronic resource]: https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3884979 (accessed 07.04.2025).
4. Elbanna, Amany and Newman, Mike, «Disrupt the Disruptor: Rethinking 'Disruption' in Digital Innovation» (2016). MCIS 2016 Proceedings. 58. [Electronic resource]: https://aisel.aisnet.org/mcis2016/58 (accessed 07.04.2025).
5. Omar El Sawy, Arvind Malhotra, Young Ki Park, Paul A. Pavlou (2010): Research Commentary - Seeking the Configurations of Digital Ecodynamics: It Takes Three to Tango.Inf. Syst. Res. 21(4): 835-848.
6. Karimi Jahangir & Walter Zhiping (2015) The Role of Dynamic Capabilities in Responding to Digital Disruption: A Factor-Based Study of the Newspaper Industry. // Journal of Management Information Systems. Volume 32, 2015 - Issue 1. P. 39-81. https://doi.org/10.1080/07421222.2015.1029380
7. Krasyuk, I. A. New determinants of industrial activity and innovative aspects of increasing competitiveness / I. A. Krasyuk, A. Y. Bragin. Kursk : ZAO Universitetskaya kniga, 2023. 199 p.
8. «Methodological recommendations on the digital transformation of state corporations and companies with state participation» [Electronic resource]: https://spa.msu.ru/wp-content/uploads/44.pdf (accessed 07.04.2025).
9. Okonskaya N.K., Ermakov M.A. Specifics of socio-economic relations of the information society // Bulletin of PNI- PU. Socio-economic sciences. - 2017. –

№. 4. – pp. 124-132.

10. Rauch, Madeleine; Wenzel, Matthias; and Wagner, Heinz-Theo, "The Digital Disruption of Strategic Paths: An Experimental Study" (2016). ICIS 2016 Proceedings. 22. [Electronic resource]: https://aisel.aisnet.org/icis2016/HumanBehavior/Presentations/22 (accessed 07.04.2025).
11. Solutions for digital transformation. [Electronic resource]: https://wonderware.ru/aveva-solutions-by-name/articles/industrial-manufacturing-digital-transformation/m (accessed 07.04.2025).
12. Russian Statistical Yearbook. 2024: Statistical collection./Rosstat. Moscow, 2024 – 630 p., pp.492-493.
13. Tan FTC; Lu A; Land L; Choi BCF; Tan B, 2015, 'Collaborative Consumption On Mobile Applications: A Study Of Multi-sided Digital Platform GoCatch', in Proceedings of the 14th International Conference on Mobile Business (ICMB 2015), Association for Information Systems, Fort Worth, USA, presented at The 14th International Conference on Mobile Business (ICMB 2015), Fort Worth, USA, 12 December 2015 - 12 December 2015, [Electronic resource]: http://aisel.aisnet.org/icmb2015/11 (accessed 07.04.2025).
14. Trends in global science and technology policy in the first quarter of 2025//HSE IIEZ using the iFORA Big Data Mining System//[Electronic resource]: https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/1065091040.pd (accessed 07.04.2025).
15. Khamel G., Prahalad K.K. Competing for the future. Creation of Tomorrow's markets/translated from English. Moscow: Olymp–Business CJSC, 2014. 288 p.
16. Christensen, C. M. (2006). The Ongoing Process of Building a Theory of Disruption. Journal of Product Innovation Management, 23(1), 39–55. doi:10.1111/j.1540-5885.2005.00180.x
17. Christensen, C.M., Raynor, M. and McDonald, R. (2015) What Is Disruptive Innovation? Twenty Years after the Introduction of the Theory, We Revisit What It Does and Doesn't Explain. Harvard Business Review Press, Boston. https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation.

Кризис-менеджмент в жилищном строительстве: общие аспекты антикризисного управления

Мальцев Павел Вячеславович
Аспирант, Московский Финансово-промышленный университет «Синергия», maltsevpavel@mail.ru

В статье проведен краткий качественно-количественный анализ строительной отрасли в России. В работе использованы методы ретроспективного, графического, статистического, сравнительного анализа. Проанализирована динамика показателей национального и жилищного строительного рынков в периоды кризисов, наглядно проиллюстрирована связь макроэкономических показателей и показателей рынка недвижимости. Осуществлен сравнительный анализ условий функционирования и факторов, ограничивающих производственную деятельность строительных компаний в разные кризисные периоды. Определена совокупность факторов, определившая потребность в оптимизации управленческих решений строительных компаний, разработке кризисных коммуникаций со стейкхолдерами и организации антикризисного управления для выхода предприятий на новый уровень развития. Смоделированы управленческие стратегии выхода из кризиса для каждого типа строительных организаций: новаторов, развивающихся, зрелых, стареющих, разрушающихся. Определен алгоритм планирования для стабилизации бизнеса и максимизации ценности для заинтересованных лиц.
Ключевые слова: строительство, кризис-менеджмент в строительстве, антикризисное управление в строительстве, организация антикризисного управления.

Введение. Строительству принадлежит многоаспектная экономическая роль в функционировании и прогрессировании государства, достижении национальной безопасности, повышении уровня и качества жизни населения, формировании архитектурного ландшафта, привлечении и наращивании инвестиционной привлекательности. Строительная отрасль традиционно идентифицируется и фактически выступает системо- и фондо- образующей, ресурсоемкой отраслью народного хозяйства России, обеспечивающей материальную базу всего производственного потенциала страны и развития непроизводственной сферы. В связи с этим, именно строительство, подвергаясь всей совокупности традиционных для рынка рисков (валютный, процентный, кредитный, политический, экономический, инвестиционный риски, риск ликвидности), и специфическими для отрасли рисками, обладает наибольшей чувствительностью к изменениям рынка, внешним факторам влияния и кризисным явлениям.

Строительство служит индикатором социально-экономического развития страны, качества и уровня жизни населения, стабильности финансовых рынков, движения капитала и инвестиционного климата в стране и, несмотря на некоторую инерционность, именно рынок недвижимости наиболее ярко отражает последствия экономических шоков для национальной безопасности страны.

Основными показателями рынка недвижимости, пребывающими в тесной корреспонденции с показателями макроэкономики, и сигнализирующими о положении национального рынка, выступают – средние цены на рынке жилья, доходы населения, общая площадь введенного жилья и объем выданных ипотечных кредитов.

В таблице 1 для наглядной иллюстрации связей макроэкономических показателей и показателей рынка недвижимости проанализирована динамика показателей национального рынка и рынка жилищного строительства, дифференцировано по кризисам 2008 г., 2014 г. и 2022 годов.

Таблица 1
Анализ динамики показателей национального и жилищного строительного рынков в периоды кризисов [2]

Показатели	2008 г.	2014 г.	2022 г.
Макроэкономические показатели			
Темп прироста ВВП, %	5,2	0,6	2,07
Инфляция, %	13,3	11,4	13,75
Девальвация, %	20	72	60
Темп роста среднедушевых доходов населения, %	20	7	12,4
Показатели жилищного строительного рынка			
Темп роста средних цен на рынке жилья в РФ, %	21	2	21
Темп роста общей площади жилых домов в РФ, %	6	16	11
Темп роста объемов выданных ипотечных кредитов в РФ, %	18	30	20,4

Как видно из данных таблицы 1, существует тесная корреляция между национальными показателями и показателями жилищного строительного рынка, причем, данная связь взаимная, двусторонняя, взаимообусловленная. Так, как показатели ВВП могут влиять на инвестиции в строительство, выражаемые в росте общей площади возводимых жилых домов, так и, напротив, инвестиции в строительство могут стать стимулом к росту ВВП. В целом, анализируя показатели вышеприведенной таблицы, можно сделать вывод о том, что дестабилизация исследуемых рынков в 2022 г. не значительно превалирует над показателями 2008 и 2014 г.

Во всех трех кризисных точках строительство сталкивалось с одним спектром проблем: повышение стоимости на материалы и оборудование, снижение покупательской способности населения, высокая стоимость заемных ресурсов и т.д. Однако, положение строительных компаний в 2022 г. существенно усложнилось за счет нескольких дополнительных факторрисков и барьеров. Во-первых, если в 2008 г. и 2014 г. для населения кризисные ситуации были прогнозируемы и очевидны перспективы высокой инфляции, что выразилось в активном приобретении жилья, то кризис 2022 г. в виду геополитического характера сформировал условия абсолютной неопределенности среды, что привело к значительному замедлению рынка недвижимости.

Во-вторых, если в 2022 г. и 2014 г. инфляция и девальвация находились примерно на одном уровне, то темп роста средних цен на рынке жилья в стране в 2022 г. был многократно выше, чем в 2014 году, что связано с повышением стоимости заемных ресурсов для строительных компаний. Данный фактор привел к недоступности жилья для большинства населения, выразившись в сокращении объема выданных ипотечных кредитов на 9,6%, а в 2023 г. – на 30%. Учитывая тот факт, что на 01.01.2024 г. по сравнению с 2023 г., задолженность населения по ипотечному жилищному кредитованию выросла на 29,4% (в купе с упразднением льготной ипотеки), можно прогнозировать дальнейшую стагнацию рынка ипотечного кредитования [2].

В-третьих, изменилась, усложнилась структура рисков внешней среды. Если в 2014 г. строительные компании столкнулись с кратным ростом стоимости материалов и оборудования, то в 2022 г. – полным уходом с рынка западных материалов, оборудования, технологий. К структурным факторам, ограничивающим производственную деятельность строительных компаний (высокая стоимость материалов, высокий уровень налогов, недостаток квалифицированных кадров), в 2022-2023 гг. прибавились такие факторы-барьеры, как уход иностранных технологий, инновационных решений, передовых материалов [3].

На рисунке 2 представлен анализ динамики факторов, ограничивающих производственную деятельность строительных компаний в 2014 г. и 2022 г.

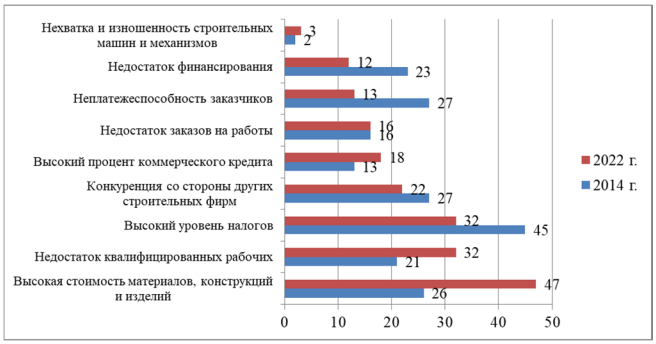


Рисунок 2 – Факторы, ограничивающие производственную деятельность строительных компаний в 2014 г. и 2022 г., %

Как видно из данных рисунка 2, в 2022 г. процентное соотношение факторов, ограничивающих производственную деятельность строительных компаний, кардинально трансформировалась. Доминантой факторного влияния в условиях кризиса геополитических решений 2022 г. стала высокая стоимость материалов, конструкций, изделий, а также утечка интеллектуального капитала. Для сравнения, в 2014 г. ключевая проблема функционирования строительных компаний была связана с высоким уровнем налогов и конкуренцией на внутреннем рынке. Если в 2014 г. антироссийские санкции носили локальный характер, то в 2022 г. – тотальный, что привело к волне банкротств на рынке. По итогам 2022 г. в России обанкротилось 2015 строительных компаний (организации, занимающиеся строительством новых объектов; реконструкцией, капитальным и текущим ремонтом, а также дополнительными работами; монтажом готовых зданий или сооружений и т.п.) и 987организаций, ведущих операции с недвижимым имуществом, что составило треть всех банкротств в РФ.

Основная часть. Совокупность факторов кризиса 2022 года определила объективную потребность в оптимизации управленческих решений субъектами строительного бизнеса на стратегическом и тактическом уровнях, разработке кризисных коммуникаций со стейкхолдерами и организации антикризисного управления для выхода предприятий на новый уровень развития. При этом, для каждого типа строительного предприятия моделируются и реализуются разные управленческие стратегии.

Строительные организации условно можно дифференцировать на ряд типов: новаторские, растущие, зрелые, стареющие, разрушающиеся. Новаторы – предприятия стартапы с высоким уровнем риска, успех которых зависит от человеческого и интеллектуального капитала компании, инновационности идей. Растущие строительные предприятия функционируют для определенного круга потребителей, контролируя узкий сегмент рынка. Зрелые предприятия – это крупные строительные предприятия, стремящиеся к диверсификации, вытеснению более слабых конкурентов. Стареющие и разрушающиеся строительные предприятия - предприятия, пребывающие на последних стадиях функционирования, на грани ликвидации или реорганизации.

В таблице 1 представлены основные характеристики каждого типа, влияние кризиса, на базе чего сформулированы управленческие возможности выхода из кризиса.

Таблица 2

Управленческие стратегии выхода из кризиса строительных организаций по типам

Типы компании	Характеристики	Влияние кризиса
Новаторские строительные компании	- направленность на передовые идеи, решения, технологии; - мобильность перехода к новациям; - адаптивное управление, минимальная иерархия и управленческий аппарат; - интеллектуализация, роботизация труда; - креативность маркетинговых решений; - творческий коллектив.	- ослабление кредитных возможностей; - сложности масштабирования компании и диверсификации продукции и услуг в виду ограниченности ресурсов; - узкая целевая группа, сложность выхода на широкий рынок.
Растущие строительные компании	- руководствующее звено – энтузиасты; - адаптивность, гибкость, мобильность управления; - технологичность решений; - интегрированность в бизнес-среду; - значительность интеллектуального продукта; - работа над имиджем предприятия; - диверсифицированность продуктовой линии; - высокое качество продукта.	- узкий круг потребителей; - риски упразднения компании еще на этапе формирования в случае, если не осуществлять перестройку структуры, дифференциацию функций управления.
Зрелые строительные компании	- финансовая устойчивость; - высокая техническая оснащенность; - стабильная номенклатура продукции; - симбиоз научных и производственных процессов; - конкурентоспособность продукции; - большие производственные мощности.	- сложности в осуществлении коммуникационных связей; - невозможность адаптации к меняющейся внешней среде; - проблемы выхода на рынок «продвинутых» потребителей.
Стареющие строительные компании	- - умение удержать свои позиции на строительном рынке; - конкурентоспособность строительной продукции, строительно-монтажных работ; - высокая техническая оснащенность.	- ухудшение параметров жизнедеятельности компании; - упрощение структуры; - снижение конкурентных преимуществ; - падение объемов выпуска продукции; - общая стагнация.
Разрушающиеся строительные компании	- сложности функционирования; - высокая текучесть персонала; - низкая маркетинговая политика; - ограниченность ресурсов.	- высокие риски ликвидации.

В условиях кризиса для одних типов строительных предприятий появляются новые возможности развития, для других кризис интенсифицирует и ускоряет состояние стагнации и рецессии, приводя окончательному спаду и завершению деятельности. Для разрушающихся предприятий кризис является заключительной точкой в функционировании, либо переходом к новой форме развития путем диверсификации продуктового портфеля с полной заменой прежних технологических и управленческих процессов. В любом случае, происходит либо ликвидация предприятия, либо реорганизация.

Для стареющих предприятий выход из кризиса связан с частичной реорганизацией, предполагающей внедрение новых маркетинговых стратегий, диверсификацию производства, освоение более прогрессивной строительной ниши (выпуск трендовой продукции, применение новаторских технологий, материалов и т.д.).

Кризисные стратегии для зрелых предприятий, достигших устойчивого положения на рынке, и характеризующихся всеми необходимыми для процветания параметрами (высокий уровень освоения технологий, новейшие материалы и оборудование, массовое производство), предполагают наличие не только ограничений, но и возможностей, лежащих в плоскости реализации экспериментальных проектов. Помимо того, должны применяться классические решения – ликвидация убыточных производств, сокращение материальных издержек, уменьшение размерности.

Новаторские и растущие предприятия в целях преодоления кризиса должны стремиться к применению управленческих стратегий, свойственных зрелым предприятиям, в целом, для достижения устойчивого положения основные управленческие решения необходимо направить на рост прибыли и ценности предприятия для стейкхолдеров [4].

Предпринимательская деятельность всегда связана с рисками, однако, в кризисные периоды риски максимально возрастают, что требует проведения планомерного антикризисного управления, направленного на новый уровень развития. Управленческий риск является многофакторной категорией кризис-менеджмента, в связи с этим, его учет и минимизация производятся на всех уровнях антикризисного управления: мониторинг и предупреждение проблем, антикризисная оптимизация графиков реализации проектов, использование открывающихся возможностей и защита уязвимых мест, планирование, ориентация на прибыль, план проведения [5].

Ввиду своеобразия кризисов, не существует единых рекомендаций по их преодолению. Однако, инструменты и алгоритм выхода из кризиса могут быть сформулированы достаточно четко для строительных организаций (рисунок 3).

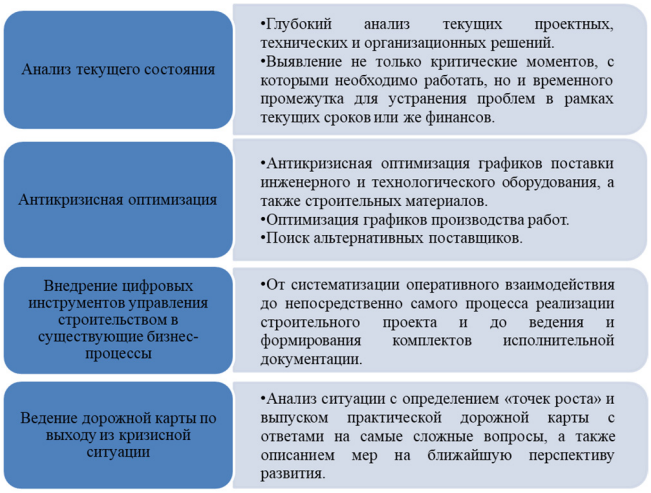


Рисунок 3 – Алгоритм антикризисного управления строительными организациями

Заключение. Кризис-менеджмент в строительстве есть многоплановый комплекс взаимоувязанных действий, охватывающих все основные факторы бизнеса и, направленный на рост ценности компании для всех стейкхолдеров. Рост ценности строительного бизнеса в условиях кризиса производится с ориентацией на перспективы выхода из кризиса, за исключением случаев, когда предполагается ликвидация предприятия [6]. В условиях внешних возмущений, нестабильности, неопределенности, высокой экономической турбулентности – главная задача заключается в иллюстрации потенциала бизнеса внешней среде через рост ее ценности для каждой заинтересованной стороны. Управленческие решения по созданию и максимизации стоимости бизнеса, при этом, формируются дифференцированно, в соответствии со стадией развития бизнеса - ранние, первоначальные стадии (выживание, устойчивый рост) или последние стадии роста стоимости бизнеса [7].

Литература

1. Треть компаний-банкротов связаны со строительством и операциями с недвижимостью. Подвели итоги 2022 года https://asninfo.ru/analytics/1580-tret-kompaniy-bankrotov-svyazany-so-stroitelstvom-i-operatsiyami-s-nedvizhimostyu-podveli-itogi-2022 (дата обращения: 15.12.2024).

2. Федеральная служба государственной статистики. Строительство https://rosstat.gov.ru/folder/14458 (дата обращения: 15.12.2024).

3. Обзор рынка ипотечного жилищного кредитования https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/Indicator_mortgage/1223/ (дата обращения: 15.12.2024).

4. Мухаррамова Э.Р. Организация антикризисного управления на предприятиях строительной отрасли // Известия КГАСУ. 2011. № 3 (17). С. 229-234.

5. Лисицкая Т.С. Риск-менеджмент в инвестиционно-строительной деятельности на мезоуровне / Т.С. Лисицкая, М.А. Науменко // Международный научно-исследовательский журнал.- 2016. - №5 (47).

6. Кузнецов С.М., Белова Е.О. VBM-концепция управления стоимостью компании // Экономика и бизнес: теория и практика, 2021. С. 34–240.

7. Чугунова И.В. Оценка стоимости бизнеса: Учебное пособие для студентов экономических направлений / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2020. –76 с.

Crisis management in housing construction: general aspects of crisis management

Maltsev P.V.
Moscow Financial and Industrial University "Synergy"

The article provides a brief qualitative and quantitative analysis of the construction industry in Russia. The methods of retrospective, graphical, statistical, and comparative analysis are used in the work. The dynamics of indicators of the national and housing construction markets during periods of crisis is analyzed, the relationship between macroeconomic indicators and real estate market indicators is clearly illustrated. A comparative analysis of the operating conditions and factors limiting the production activities of construction companies in different crisis periods has been carried out. A set of factors has been identified that determined the need to optimize management decisions of construction companies, develop crisis communications with stakeholders and organize anti-crisis management to bring enterprises to a new level of development.

Keywords: construction, crisis management in construction, crisis management in construction, organization of crisis management.

References

1. A third of bankrupt companies are related to construction and real estate transactions. The results of 2022 were summed up https://asninfo.ru/analytics/1580-tret-kompaniy-bankrotov-svyazany-so-stroitelstvom-i-operatsiyami-s-nedvizhimostyu-podveli-itogi-2022 (date of access: 12/15/2024).
2. Federal State Statistics Service. Construction https://rosstat.gov.ru/folder/14458 (date of access: 12/15/2024).
3. Overview of the mortgage housing lending market https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/Indicator_mortgage/1223/ (date of access: 12/15/2024).
4. Mukharramova E.R. Organization of anti-crisis management at enterprises of the construction industry // Izvestiya KGASU. 2011. No. 3 (17). P. 229-234.
5. Lisitskaya TS Risk management in investment and construction activities at the meso level / TS Lisitskaya, MA Naumenko // International research journal. - 2016. - No. 5 (47).
6. Kuznetsov SM, Belova EO VBM concept of company value management // Economy and business: theory and practice, 2021. P. 34-240.
7. Chugunova IV Business valuation: A tutorial for students of economic directions / Rubtsovsk Industrial Institute. - Rubtsovsk, 2020. -76 p.

Научно-методический подход к оценке конкурентоспособности аграрных предприятий региона

Малюта Ксения Сергеевна
Аспирант, старший преподаватель кафедры «Экономика», Мелитопольский государственный университет, maliytak@yandex.ru

В исследовании представлен научно-методический подход к оценке конкурентоспособности аграрных предприятий региона, основанный на системном, комплексном и многоуровневом анализе внутренних и внешних факторов. Разработанная структура включает три взаимосвязанных блока — аналитико-диагностический, моделирующий и стратегический, что позволяет учитывать специфику аграрного сектора и обеспечивать обоснованное управленческое решение. Подход сочетает качественные и количественные методы оценки, включая априорное ранжирование, когнитивное моделирование и элементы динамического программирования. Результаты исследования могут быть использованы для стратегического планирования, разработки региональных программ развития сельского хозяйства и повышения эффективности аграрных предприятий в условиях нестабильной рыночной среды.
Ключевые слова: конкурентоспособность аграрных предприятий региона, региональная конкурентоспособность, маркетинговое управление, оценка конкурентоспособности, региональное управление.

Введение. В условиях трансформации аграрной политики, глобализации рынков и обострения экономических рисков проблема повышения конкурентоспособности аграрных предприятий приобретает особую значимость. Конкуренция в агропромышленном комплексе выходит за рамки традиционного ценового соперничества и требует от предприятий умения адаптироваться к изменениям внешней среды, эффективно использовать внутренние ресурсы и выстраивать устойчивые рыночные позиции. При этом традиционные подходы к оценке конкурентоспособности зачастую не отражают многофакторную природу аграрного производства и игнорируют региональные особенности.

На практике ощущается острая потребность в методическом инструменте, который позволял бы не только измерять текущий уровень конкурентоспособности, но и моделировать траектории её роста с учетом специфики региона, доступных ресурсов и актуальных рыночных вызовов. В этом контексте важнейшую роль приобретает научно-методический подход, интегрирующий инструменты анализа, диагностики и стратегического планирования.

Настоящее исследование направлено на разработку такого подхода, в основе которого — системное видение аграрного сектора как элемента региональной экономики и акцент на управлении конкурентоспособностью через маркетинговые, ресурсные и институциональные факторы, что позволяет перейти от констатации проблем к их практическому решению.

Материалы и методы Методологическая база исследования опирается на принципы системного, интегративного и процессного подходов, позволяющих рассматривать аграрное предприятие как открытую социально-экономическую систему, находящуюся под воздействием множества взаимосвязанных внутренних и внешних факторов. В основу исследования положен научно-методический подход, предусматривающий комплексную оценку конкурентоспособности с учетом специфики аграрного сектора и региональных условий.

Исследование опирается на современные концепции стратегического управления, маркетингового менеджмента, теории конкурентных преимуществ (в частности, положения М. Портера), а также подходы к многофакторному анализу социально-экономических систем. Особое внимание уделено моделированию взаимодействия факторов с использованием методов когнитивного моделирования, априорного ранжирования и динамического программирования.

Методологическая основа включает как качественные, так и количественные методы: экспертные оценки, факторный анализ, систематизацию, структурирование, а также статистическую обработку данных. Такое сочетание позволяет обеспечить полноту и достоверность анализа, выявить ключевые детерминанты конкурентоспособности аграрных предприятий и предложить обоснованные управленческие решения,

Литературный обзор. Моисеенко, Ж. Н. разработала метод оценки конкурентоспособности предприятия, который связывает показатели конкурентоспособности товара и анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия [10].

Л. В. Целикова. Предложила метод оценки конкурентоспособности субъекта хозяйственной деятельности, который интегрирует показатели комплексного анализа финансово-хозяйственной деятельности с оценкой конкурентоспособности товара и адаптирует полученные результаты в матрицу Ансоффа [3].

И. Е. Петрова, О. А. Козлова подчёркивают необходимость комплексного подхода к оценке конкурентоспособности, особенно в отрасли овощеводства, где стандартные методы часто не учитывают отраслевую специфику. Существующие методики проанализированы с позиции их применимости, выявлены их сильные и слабые стороны. На этой основе предложен авторский подход, сочетающий количественные и качественные методы для более точной и практикоориентированной оценки конкурентоспособности овощеводческих организаций [2].

При этом стоит отметить, что несмотря на большое количество исследований в области конкурентоспособности, отсутствует научно обоснованный единый подход способный качественно оценить уровень конкурентоспособности предприятий региона.

Публикация выполнена в рамках научной темы: FRRS-2023-0033 Формирование социально-экономических условий эффективного развития малых форм хозяйственной деятельности региона.

Результаты. Конкурентоспособность аграрных предприятий имеет высокую зависимость от совокупности внешних и внутренних факторов, таких как природно-климатические условия, уровень государственной поддержки, рыночная конъюнктура, а также ресурсное обеспечение, технологическое развитие и эффективность управления внутри самих предприятий. Нестабильность внешней среды и ограниченность внутренних ресурсов требуют постоянного мониторинга и анализа этих факторов для обеспечения устойчивости и адаптивности хозяйствующих субъектов. В этой связи особую важность приобретает выявление факторов первостепенного значения, оказывающих наибольшее влияние на конкурентоспособность, что позволяет сосредоточить управленческие усилия на ключевых направлениях и сформировать эффективные стратегии развития.

Особенности формирования конкурентоспособности во многом обусловлены следующими условиями:

—Природно-климатическая зависимость — сельскохозяйственное производство напрямую зависит от погодных условий, что повышает уровень рисков и требует адаптивных стратегий управления.

—Сезонность производства — цикличный характер работы аграрных предприятий влияет на планирование, загрузку ресурсов и сбыт продукции.

—Ограниченность ресурсов — аграрные предприятия часто сталкиваются с дефицитом финансовых, трудовых и технических ресурсов, что снижает гибкость и инвестиционную активность.

—Зависимость от государственной поддержки — уровень конкурентоспособности во многом определяется наличием и эффективностью механизмов субсидирования, дотаций, программ модернизации и страхования.

—Низкая степень переработки и добавленной стоимости — ограниченность в инфраструктуре и технологиях переработки приводит к зависимости от закупочных цен и снижает доходность.

—Региональная специфика — формирование конкурентных преимуществ зависит от агроэкономических условий конкретного региона, логистических возможностей и доступности рынков сбыта.

—Маркетинговая уязвимость — недостаток компетенций в области маркетинга затрудняет продвижение продукции, позиционирование бренда и взаимодействие с потребителями.

Без правильного управления указанными рисками аграрные предприятия теряют устойчивость, сталкиваются с падением производительности, снижением доходности и утратой рыночных позиций. Невозможность своевременно адаптироваться к внешним вызовам и эффективно использовать внутренние ресурсы приводит к дестабилизации финансового состояния и ограничивает потенциал развития. Отсутствие актуального инструментария для определения значимости факторов и степени их влияния на конкурентоспособность аграрных предприятий существенно затрудняет принятие обоснованных управленческих решений.

На начальном этапе необходимо выявить перечень факторов и степень их влияния, путем применения метода априорного ранжирования. Экспертам (руководителям и главным специалистам предприятий отрасли) предлагаются анкеты, в которых необходимо оценить влияние указанных факторов на конкурентоспособность в баллах от 1 до 15. При этом возможны два варианта. Первый − когда каждому из факторов присваивается только одно значение ранга, второй – когда одно значение ранга может быть присвоено двум и более факторам. Такие ранги называются «связанными», что дает экспертам возможность некоторую «свободу» при оценке факторов и увеличивает точность результата ранжирования. Степень квалификации и согласованности мнений специалистов после статистической обработки полученных данных оценивается с помощью коэффициента конкордации W, который определяется по формуле [11]:

$$W = \frac{S}{1/12m^2(k^3 - k) - m\sum_{i=1}^{m} T_i}, (1)$$

где S – сумма квадратов отклонений; m – число опрашиваемых специалистов; k – число факторов.

$$S = \sum_{i=1}^{k} \Delta_i^2 , (2)$$

где Δ_i – разности; $\Delta_i = \sum_j^m a_{ij} - L$; L, T – коэффициенты;

$$L = \frac{1}{k}\sum_{1}^{k}\sum_{1}^{m} a_{ij} ;$$

$$T = \frac{1}{12}\sum_{j=1}^{m}\left(t_j^3 - t_j\right).$$

Далее из существенных факторов необходимо выделить те, первостепенное воздействие на которые, позволит достигнуть максимального результата при минимальных затратах. Для это используем метод динамического программирования.

С этой целью процесс повышения конкурентоспособности разбивается на n шагов и на k – м шаге оптимизируется воздействие не на все факторы, а только с k – го по n – й. При этом допускается, что на остальные факторы (с 1 – го по (k - 1) - й) тоже оказывается воздействие и поэтому, на воздействие факторов с k – го по n – й остаются не все средства, а некоторая величина $c_k \leq a$.Эта величина и будет являться переменной состояния системы. Переменной управления на k – м шаге будет являться величина x_k воздействий, оказываемых на k – й фактор.

В качестве функции Беллмана $F_k(c_k)$ на k – м шаге выбирается максимально возможный эффект, который можно получить, воздействуя на факторы с с k – го по n – й при условии, что на их воздействие осталось x_k средств. Функция Беллмана при этом имеет вид [3]

$$F_k(c_k) = \max_{x_k \leq c_k}\{g_k(x_k) + F_k(c_k - x_k)\} . (3)$$

На основе этих данных рассчитывается интегральный показатель конкурентоспособности предприятия по установленной формуле.

$$\mathrm{Ik} = \sum_{i=1}^{n} W_i X_i$$

где Xi— значение частного показателя конкурентоспособности по i-му фактору;

Wi — весовой коэффициент значимости данного фактора, определяемый на основе экспертного или статистического анализа;

n — количество факторов, включенных в оценку.

Интегральный метод позволяет объединить множество факторов, влияющих на конкурентоспособность (как количественных, так и качественных), в единый показатель, что упрощает интерпретацию результатов и делает их наглядными для руководства и заинтересованных сторон.

Особое значение приобретает создание модели оценки конкурентоспособности, ориентированной на специфику аграрного сектора конкретного региона. Метод когнитивного моделирования широко используется при исследовании сложных социально-экономических. Основой методики является сценарный подход, суть которого заключается в том, что в одну или нескольким вершин модели системы, представленной в виде знакового ориентированного графа, вносится изменение (задается импульс). Наиболее полно методика когнитивного моделирования изложена в трудах Гореловой Г.В., Захаровой Е.Н., Радченко С.А., Зиновьева И.Ф., Реутова В.Е. и др., и доказала свою высокую эффективность [4-12].

Расчетные выражения для моделирования импульсных процессов в матричной форме могут быть представлены с следующем виде [8].

Вектор параметров вершин графа $R_t = \{\Delta_{it}\}_{i=1}^{k}$ – в момент времени t, задается уравнением:

$R_t = X_t - X_{t-1}$, t=1, 2,3,… (4)

Изменения параметров вершин графа задаются уравнением:

$X_t = X_{t-1} + AR_{t-1} + Q_{t-1}$, (5)

где, $Q_t = \{q_{it}\}_{i=1}^{k}$, t=0,1, 2,…, – вектор внешних импульсов q_{it}, вносимых в вершины V_i в момент времени t; $X_t = \{x_{it}\}_{i=1}^{k}$;

t=0,1, 2,…, – вектор значений параметров x_{it} вершин V_i в момент времени t;

A – матрица отношений, соответствующая когнитивной карте – графу G.

Из уравнений (1) и (2) следует расчетная формула для R_t:

$R_t = A^{t-1}Q_0 + A^{t-2}Q_1 + \ldots + AQ_{t-2} + IQ_{t-1}$, (3)

где I – единичная матрица.

Разработанный на основе когнитивной карты сценарный подход позволяет определить факторы, требующие первостепенного развития. Учитывая результаты априорного ранжирования факторов и динамического программирования конкурентоспособности предприятий, можно выделить элементы системы когнитивной карты влияния внешней и внутренней среды на конкурентоспособность предприятия.

Приведенный анализ является основой в виде сформулированного научно-методического подхода (рисунок 2) к формированию комплексной системы выявления наиболее значимых факторов, влияющих на конкурентоспособность, который основан на комплексном анализе и использовании многогранных методов исследования, что способствует более глубокому пониманию объектов исследования и повышает обоснованность и эффективность практических рекомендаций.

Для практической апробации разработанной модели проведенные расчеты на примере аграрных предприятий Запорожской области. Проведенные расчеты позволили выделить шесть сценариев развития системы, представим три наиболее оптимистичных (Рисунок 1-4).

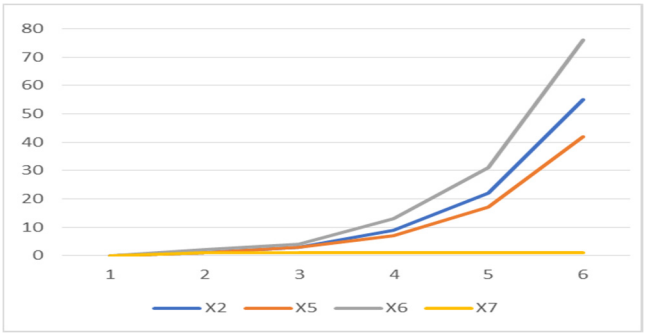


Рисунок 1 – Старт восстановления
Источник: составлено автором на основе проведенного исследования



Рисунок 2- Научно-методический подход к оценке конкурентоспособности аграрных предприятий региона
Источник: разработано автором

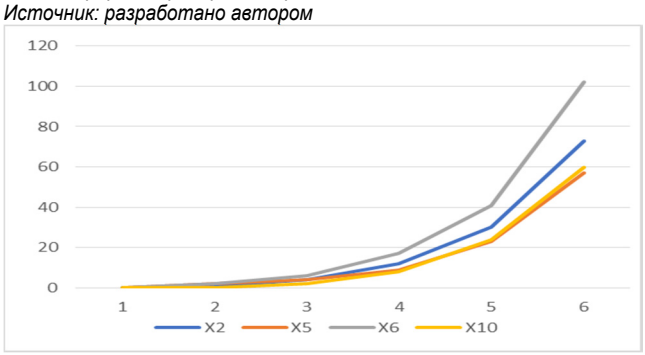


Рисунок 3 Технологический прорыв
Источник: составлено автором на основе проведенного исследования

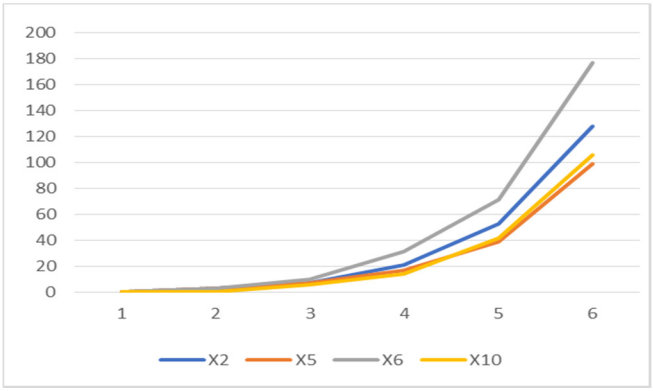


Рисунок - 4 Демографический подъем и ускорение
Источник: составлено автором на основе проведенного исследования

Для обоснования стратегических направлений развития аграрных предприятий в условиях различных сценариев внешней и внутренней среды было проведено моделирование динамики ключевых факторов системы с использованием регрессионного анализа. Применение полиномиальных регрессионных моделей четвертой степени обусловлено необходимостью более точного отражения сложных нелинейных зависимостей, присущих социально-экономическим процессам. Коэффициенты детерминации во всех представленных уравнениях находятся в диапазоне от 0,996 до 0,999, что свидетельствует о высочайшей степени адекватности моделей и позволяет использовать их как надежный инструмент прогноза. Незначительные колебания R^2 в пределах 0,996–0,999 можно расценивать скорее как статистическую погрешность, чем как признак нестабильности моделей. Особенно высокие значения коэффициента детерминации указывают на структурную устойчивость процессов в каждом сценарии и подчеркивают важность выбранных факторов в стратегическом управлении развития системы.

Обсуждение. Теоретическая значимость разработки научно-методического подхода к оценке конкурентоспособности аграрных предприятий заключается в углублении научных представлений о многофакторной природе конкурентоспособности и систематизации подходов к её исследованию с учетом отраслевой и региональной специфики. Предложенный подход расширяет теоретико-методическую базу стратегического и маркетингового управления в аграрной сфере, объединяя качественные и количественные методы анализа, а также вводя когнитивное моделирование в оценку взаимосвязей факторов.

Практическая значимость заключается в возможности применения разработанного подхода для комплексной диагностики текущего состояния аграрных предприятий, выявления ключевых факторов, определяющих их рыночную устойчивость, и формирования обоснованных стратегий развития. Методика может использоваться как руководителями хозяйствующих субъектов для повышения эффективности управления, так и органами регионального управления и аграрной политики при разработке программ поддержки и развития сельского хозяйства.

Заключение. Результатом проведённого исследования стала разработка научно-методического подхода к оценке конкурентоспособности аграрных предприятий региона, основанного на системном анализе, комплексной оценке факторов и интеграции маркетингового управления. В рамках подхода выделены и классифицированы ключевые внутренние и внешние факторы влияния, определена их значимость с применением как количественных, так и качественных методов, включая априорное ранжирование и когнитивное моделирование. Полученные результаты позволили сформировать обоснованные стратегические направления повышения конкурентоспособности аграрных предприятий с учётом региональной специфики и адаптации к меняющимся условиям внешней среды.

Литература

1. Петрова, И. Е. Методические подходы к оценке конкурентоспособности организаций / И. Е. Петрова, О. А. Козлова // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15, № 4. – С. 2245-2256. – DOI 10.18334/epp.15.4.122972

2. Целикова Л.В. Конкурентоспособность рынка кожаной обуви в республике Беларусь // Маркетинг, 2000. № 3. с. 47–55.

3. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 278 с. EDN: TOBZDM.

4. Торгунаков Е. Управление конкурентоспособностью предпринимательских структур в условиях трансформации конкурентной среды / Е. Торгунаков. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургской академии управления и экономики, 2010. – 296 с

5. Горелова Г.В. Исследование слабоструктурированных проблем социально-экономических систем: когнитивный подход (монография) / Г.В.Горелова, Е.Н.Захарова, С.А.Радченко. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 2006. – 334 с.

6. Горелова Г.В., Рябцев В.Н. Когнитивный подход к исследованию геополитических процессов в мировых регионах и когнитивное моделирование их развития (на примере черноморско-каспийского региона) / Г.В. Горелова, В.Н. Рябцев // Инженерный вестник Дона. 2012. № 4-2 (23). С. 90.:URL http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive

7. Горелова Г.В. Когнитивный подход к имитационному моделированию сложных систем / Г.В.Горелова // Известия ЮФУ. Технические науки. 2013. № 3 (140). С. 239-250.

8. Горелова Г.В. Имитационное моделирование как инструмент исследования регионального рынка труда / Г.В. Горелова, М.В. Мандель // Журнал «Вестник АГУ». – 2012. – № 4. – С. 227–237.

9. Зиновьев И.Ф. Формирование и реализация кадрового экономического потенциала в аграрной сфере: (монография) / И. Ф. Зиновьев. - Симферополь : Феникс, 2008. - 406 с.

10. Моисеенко, Ж. Н. Стратегическое планирование и прогнозирование финансовых результатов аграрного предприятия / Ж. Н. Моисеенко, Е. И. Моисеенко // Управленческий учет. – 2023. – № 11-2. – С. 642-647. – DOI 10.25806/uu11-22023642-647. – EDN TJBUIY.

11. Реутов, В.Е. Институт доверия как ключевой фактор развития региона / В.Е. Реутов. – Текст : непосредственный // Цифровой контент социального и экосистемного развития экономики : сборник трудов международной научнопрактической конференции. – Симферополь : Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2022. – С. 557-560.

12. Реутов, В.Е. Когнитивное моделирование как инструмент оценки эффективности федеральных целевых программ / В.Е. Реутов, С.А. Зиневич. – Текст : непосредственный // Инновационное развитие экономики. – 2018. – № 6- 1(48). – С. 51-58.

Scientific and methodological approach to assessing the competitiveness of regional agrarian enterprises

Malyuta K.S.

Melitopol State University

The study presents a scientific and methodological approach to assessing the competitiveness of agricultural enterprises in the region, based on a systematic, comprehensive, and multi-level analysis of internal and external factors. The developed structure includes three interconnected blocks: analytical and diagnostic, modeling, and strategic, which allows for taking into account the specifics of the agricultural sector and ensuring an informed management decision. The approach combines qualitative and quantitative assessment methods, including a priori ranking, cognitive modeling, and elements of dynamic programming. The research results can be used for strategic planning, development of regional agricultural development programs, and improving the efficiency of agricultural enterprises in an unstable market environment.

Keywords**:** competitiveness of agricultural enterprises in the region, regional competitiveness, marketing management, competitiveness assessment, regional management.

References

1. Petrova, I. E. Methodological approaches to assessing the competitiveness of organizations / I. E. Petrova, O. A. Kozlova // Economy, entrepreneurship and law. - 2025. - Vol. 15, No. 4. - Pp. 2245-2256. - DOI 10.18334/epp.15.4.122972

2. Tselikova L. V. Competitiveness of the leather footwear market in the Republic of Belarus // Marketing, 2000. No. 3. pp. 47-55.

3. Adler Yu. P., Markova E. V., Granovsky Yu. V. Planning an experiment in the search for optimal conditions. - M.: Nauka, 1976. - 278 p. EDN: TOBZDM.

4. Torgunakov E. Managing the competitiveness of business structures in the context of transforming the competitive environment / E. Torgunakov. - SPb.: Publishing house of the St. Petersburg Academy of Management and Economics, 2010. - 296 p.

5. Gorelova G.V. Study of weakly structured problems of socio-economic systems: cognitive approach (monograph) / G.V. Gorelova, E.N. Zakharova, S.A. Radchenko. - Rostov-on-Don: Publishing house of Rostov. University, 2006. - 334 p.

6. Gorelova G.V., Ryabtsev V.N. Cognitive approach to the study of geopolitical processes in world regions and cognitive modeling of their development (on the example of the Black Sea-Caspian region) / G.V. Gorelova, V.N. Ryabtsev // Engineering Bulletin of the Don. 2012. No. 4-2 (23). P. 90.:URL http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive

7. Gorelova G.V. Cognitive approach to simulation modeling of complex systems / G.V. Gorelova // Bulletin of SFedU. Technical sciences. 2013. No. 3 (140). P. 239-250.

8. Gorelova G.V. Simulation modeling as a tool for studying the regional labor market / G.V. Gorelova, M.V. Mandel // Journal "Bulletin of ASU". - 2012. - No. 4. - P. 227-237.

9. Zinoviev I.F. Formation and implementation of human resources economic potential in the agricultural sector: (monograph) / I.F. Zinoviev. - Simferopol: Phoenix, 2008. - 406 p.

10. Moiseenko, Zh. N. Strategic planning and forecasting of financial results of an agricultural enterprise / Zh. N. Moiseenko, Ye. I. Moiseenko // Management accounting. - 2023. - No. 11-2. - P. 642-647. - DOI 10.25806/uu11-22023642-647. - EDN TJBUIY.

11. Reutov, V.E. Institute of trust as a key factor in regional development / V.E. Reutov. - Text: direct // Digital content of social and ecosystem development of the economy: collection of works of the international scientific-practical conference. - Simferopol: Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky, 2022. - P. 557-560.

12. Reutov, V.E. Cognitive modeling as a tool for assessing the effectiveness of federal target programs / V.E. Reutov, S.A. Zinevich. - Text: direct // Innovative development of the economy. - 2018. - No. 6-1 (48). - P. 51-58.

Экономическая оценка влияния выгорания сотрудников на производительность труда: модель прогнозирования текучести кадров

Мирзаева Камила Рифгатовна
Студент, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», kamila.mirzaeva152@yandex.ru

Казаков Сергей Олегович
кандидат юридических наук, доцент департамента публичного права, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

В статье рассматривается влияние синдрома профессионального выгорания на производительность труда и текучесть кадров в организациях. Разрабатывается эконометрическая модель, позволяющая количественно оценить потери производительности и прогнозировать увольнения сотрудников с признаками выгорания. Применены методы машинного обучения и регрессионного анализа. Результаты могут использоваться для разработки HR-стратегий, направленных на снижение кадровых рисков и повышение устойчивости бизнеса.
Ключевые слова: выгорание, производительность труда, текучесть кадров, экономика труда, прогнозирование, HR-аналитика.

Интеграция аналитики данных в практики управления персоналом: возможности и вызовы

На протяжении последних десятилетий управление персоналом переживает значительные трансформации, обусловленные цифровизацией, глобализацией и изменением самого понятия «человеческий капитал». Сегодня эффективность HR-функции определяется не только качеством рекрутинга или уровнем вовлеченности сотрудников, но и способностью использовать данные для принятия стратегических решений. Таким образом, на пересечении human resources и data science формируется новое направление — HR-аналитика, или People Analytics.

HR-аналитика представляет собой системный подход к сбору, обработке и интерпретации данных о персонале с целью оптимизации управленческих решений. В этом контексте особенно интересны возможности интеграции продвинутых аналитических инструментов — таких как машинное обучение, моделирование на основе больших данных, корреляционный и регрессионный анализ — в ключевые HR-практики: от найма и адаптации до прогнозирования текучести и построения карьерных треков.

В условиях повышенной конкуренции за таланты именно грамотное использование аналитики позволяет компаниям не только сокращать издержки, но и выстраивать персонализированные стратегии управления. Например, согласно исследованию McKinsey (2023), компании, активно использующие HR-аналитику, в 2,5 раза чаще показывают рост продуктивности команды по сравнению с теми, кто полагается на интуитивные подходы[1].

Одним из характерных кейсов является пример компании IBM, которая внедрила инструмент прогнозирования увольнений сотрудников на основе анализа поведенческих и корпоративных данных. Это позволило сократить текучесть на 25% за один год и сэкономить порядка $300 млн[2].

Однако повсеместное распространение аналитических практик в HR сталкивается с рядом вызовов. Среди них — отсутствие необходимых компетенций у HR-специалистов, вопросы этики в обработке персональных данных, а также риски смещения фокуса с человека на алгоритм. Так, в случае компании Amazon попытка автоматизировать процесс отбора резюме привела к дискриминации по половому признаку из-за перекоса в обучающей выборке[3]

Таким образом, несмотря на очевидный потенциал, полноценное внедрение data-driven подходов в управление персоналом требует не только технической подготовки, но и институциональной адаптации: пересмотра подходов к обучению HR, формализации этических рамок и создания междисциплинарных команд.

Современная экономика стремительно меняется под воздействием цифровизации, и, пожалуй, одной из наиболее трансформируемых сфер является управление персоналом. Если раньше HR рассматривался как вспомогательная функция, сосредоточенная на найме и администрировании, то сегодня, благодаря цифровым технологиям, он превращается в стратегического партнера, чьи решения оказывают прямое влияние на бизнес-показатели. Основной движущей силой этой трансформации стало использование аналитики данных и внедрение так называемого data-driven HR.

В эпоху цифровых технологий компании сталкиваются с необходимостью не просто адаптироваться, но и опережать изменения, формируя культуру принятия решений на основе данных. HR-аналитика (или People Analytics) стала инструментом, позволяющим предсказать текучесть кадров, повысить вовлечённость сотрудников, разработать более точные системы мотивации и оптимизировать внутренние бизнес-процессы. Как показало исследование McKinsey, компании, использующие аналитические инструменты в HR, в среднем демонстрируют более высокие показатели продуктивности и удержания персонала[1].

Примером может служить практика компании IBM, которая разработала собственную систему на основе искусственного интеллекта для прогнозирования увольнений сотрудников. Благодаря алгоритму, анализирующему более 50 факторов (от динамики показателей KPI до вовлечённости в корпоративную жизнь), компании удаётся на ранних этапах выявить риски потери ценных сотрудников и предложить им релевантные возможности развития[2]. В результате уровень добровольных увольнений снизился более чем на 25%.

Цифровая трансформация затрагивает и процессы подбора персонала. Использование платформ на основе машинного обучения позволяет автоматизировать скрининг резюме, оценивать поведенческие характеристики кандидатов на основе онлайн-активности и даже предсказывать вероятность успеха в команде. Так, компания Unilever внедрила систему HireVue, которая проводит предварительное видеоинтервью с использованием ИИ, анализирующего мимику, тон голоса и ключевые фразы кандидатов. Это позволило сократить время найма на 75% и увеличить разнообразие принятых сотрудников[3].

Однако цифровизация HR не ограничивается только подбором и удержанием. Одним из ключевых направлений становится развитие персонала на основе индивидуализированных траекторий. С помощью алгоритмов машинного обучения можно формировать персонализированные рекомендации по обучению, на основе реальных компетенций и карьерных предпочтений сотрудников. Например, платформа Degreed в сотрудничестве с компаниями из списка Fortune 500 предлагает систему контентной персонализации, основанную на данных об уровне знаний, карьерных целях и предпочтениях сотрудников.

Важно отметить, что использование HR-аналитики влияет не только на внутреннюю эффективность компаний, но и на более широкий контекст управленческих решений. Например, в условиях нестабильного рынка и роста гибких форм занятости (gig economy), руководители сталкиваются с необходимостью принятия решений о перераспределении ресурсов, сохранении организационной устойчивости и управлении рисками. Данные о вовлечённости, динамике производительности, запросах сотрудников на гибкие графики становятся основой для моделирования будущих сценариев развития и адаптации оргструктур.

Цифровая трансформация также предполагает переосмысление этических и правовых аспектов работы с персональными данными. Учитывая внедрение алгоритмов оценки и предсказания поведения, особое внимание уделяется соблюдению норм защиты данных (в том числе в контексте GDPR в Европе и аналогичных инициатив в других странах). Прозрачность алгоритмов, отсутствие дискриминации при принятии решений и обеспечение согласия сотрудников становятся ключевыми вызовами для современного HR[4].

Необходимо подчеркнуть, что успешность цифровой трансформации HR невозможна без изменения организационной культуры. Руководители всех уровней должны быть готовы к принятию решений, опирающихся на аналитику, и при этом сохранять гибкость и эмпатию. Одним из показательных примеров является трансформация компании Microsoft под руководством Сатьи Наделлы. HR-департамент компании стал одним из центров трансформации, внедрив гибкие методы обратной связи, дашборды вовлечённости и инструменты предиктивной аналитики, что позволило в короткие сроки перестроить корпоративную культуру и повысить инновационность[5].

Тем не менее, несмотря на очевидные преимущества, внедрение HR-аналитики сопровождается и рядом ограничений. Во-первых, далеко не все компании обладают достаточными ресурсами для внедрения сложных ИТ-систем. Во-вторых, существует проблема интерпретации данных — наличие информации ещё не гарантирует качественных решений. В-третьих, в некоторых организациях наблюдается сопротивление со стороны персонала, особенно в случае, когда внедрение аналитики воспринимается как инструмент контроля, а не развития.

Стоит отметить, что цифровая трансформация HR-практик является не просто технологическим трендом, а стратегическим направлением развития организаций. В условиях растущей конкуренции на рынке труда, необходимости адаптации к новым формам занятости и повышенного внимания к человеческому капиталу, способность использовать данные для принятия решений становится ключевым конкурентным преимуществом. Следовательно, роль HR-аналитики будет только усиливаться, формируя новую архитектуру управления, в которой цифра, человек и стратегия становятся неотделимыми элементами.

…Таким образом, роль анализа данных в управлении персоналом перестаёт быть вторичной — она становится определяющей для принятия обоснованных, прозрачных и стратегически выверенных решений. Однако на практике компании сталкиваются с рядом вызовов.

Во-первых, **вопрос этики и конфиденциальности**. Использование персональных данных сотрудников, в том числе сведений о здоровье, поведении, эффективности и даже эмоциональном состоянии, требует не только соответствия нормативным актам (например, GDPR в ЕС или ФЗ-152 в РФ), но и выработки внутренней культуры бережного отношения к информации. Классический пример — система мониторинга продуктивности сотрудников в Amazon, которая вызвала широкий общественный резонанс из-за чрезмерной автоматизации увольнений по алгоритму[1].

Во-вторых, **низкая цифровая зрелость** HR-отделов. Несмотря на повсеместную цифровизацию, по данным Deloitte, лишь 11% HR-руководителей уверенно заявляют, что обладают достаточной квалификацией для работы с данными[2]. Это создаёт разрыв между возможностями аналитики и способностью бизнеса ими воспользоваться. Чтобы реализовать потенциал data-driven HR, требуется не только внедрение систем, но и обучение персонала, межфункциональное взаимодействие с аналитиками и IT.

В-третьих, **риски алгоритмической дискриминации**. Автоматизированные системы подбора персонала, построенные на исторических данных, могут закреплять предвзятости. Например, исследование MIT выявило, что система подбора Amazon (эксперимент 2014–2017 гг.) необоснованно занижала баллы кандидатам-женщинам в технических специальностях[3]. Это связано с тем, что алгоритмы "обучаются" на исторических паттернах, которые часто отражают устаревшие и дискриминационные практики.

При этом позитивные кейсы использования аналитики в HR также многочисленны. Например, **компания Google** внедрила проект Project Oxygen, в рамках которого были проанализированы тысячи оценок работы менеджеров и проведены интервью, что позволило выявить ключевые управленческие качества и на основе этого скорректировать программы развития[4]. В результате повысился уровень вовлечённости и удовлетворённости сотрудников.

Другой пример — **компания IBM**, разработавшая платформу Watson Career Coach, которая использует ИИ для персонализированных рекомендаций по карьерному развитию. Благодаря этому увеличился внутренний переход сотрудников между позициями, снизился уровень текучести[5].

Для эффективного внедрения анализа данных в HR следует выделить несколько **стратегических направлений**:

1. **Переход от отчётности к прогнозной аналитике** (от descriptive к predictive/prescriptive). Это означает не только фиксировать, например, факт увольнений, но и выявлять предикторы: какие факторы (уровень стресса, переработки, слабая оценка руководителя) могут привести к уходу ключевых сотрудников.

2. **Интеграция HR-данных с данными бизнеса**. Это особенно важно для оценки влияния HR-политик на производственные и финансовые показатели. Так, в исследовании Harvard Business Review[6] показано, что компании с развитой HR-аналитикой в среднем на 8% превышают конкурентов по выручке на сотрудника.

3. **Разработка этических принципов и обеспечение прозрачности**. Чёткое информирование сотрудников о том, какие данные собираются, как используются и какие решения на их основе принимаются, — необходимое условие доверия к системе.

4. **Создание междисциплинарных команд**. В современных условиях эффективный HR-аналитик — это не только специалист по кадрам, но и человек с навыками статистики, работы с Python, R, знанием SQL и опытом построения моделей. Такие гибридные команды позволяют обеспечить высокое качество выводов и их применимость.

Отдельного внимания заслуживает использование анализа данных в **оценке soft skills**. Если ранее такие качества, как эмпатия, адаптивность, лидерский потенциал оценивались субъективно, то теперь активно развиваются подходы на основе анализа поведенческих паттернов в корпоративной переписке, видеозаписях интервью (с использованием NLP), взаимодействия в командных проектах и др. Например, исследование PwC показало, что использование цифровых решений для оценки soft skills позволило повысить точность подбора сотрудников в консалтинге на 35%[7].

Заключение

Таким образом, внедрение методов анализа данных в управление человеческими ресурсами — это не временный тренд, а новая управленческая парадигма. Она позволяет перейти от интуитивных, часто субъективных решений к системным и обоснованным подходам в работе с персоналом. Однако чтобы реализовать её потенциал, организациям необходимо не только инвестировать в технологии, но и развивать аналитическую грамотность, формировать этичные принципы работы с данными, обеспечивать прозрачность алгоритмов. Только так возможно создать устойчивую, эффективную и справедливую систему управления человеческими ресурсами в эпоху цифровой трансформации.

Литература

1. Dastin, J. (2018). Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women. Reuters.

2. Deloitte Human Capital Trends Report, 2023.

3. Obermeyer, Z. et al. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. Science.

4. Garvin, D. A., Wagonfeld, A. B., & Kind, L. (2013). Google's Project Oxygen: Do Managers Matter?. Harvard Business School.
5. IBM. (2021). Watson Career Coach use case overview.
6. HBR Analytics Services. (2022). The Rise of HR Analytics.
7. PwC. (2020). The Future of Talent Identification in Consulting.

Economic assessment of the impact of employee burnout on labor productivity: a model for predicting employee turnover

Mirzaeva K.R., Kazakov S.O.
National Research University Higher School of Economics

The article examines the impact of professional burnout syndrome on labor productivity and employee turnover in organizations. An econometric model is developed that allows for a quantitative assessment of productivity losses and predicting the dismissal of employees with signs of burnout. Machine learning and regression analysis methods are used. The results can be used to develop HR strategies aimed at reducing HR risks and increasing business sustainability.

Keywords: burnout, labor productivity, employee turnover, labor economics, forecasting, HR analytics.

References

1. Dastin, J. (2018). Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women. Reuters.
2. Deloitte Human Capital Trends Report, 2023.
3. Obermeyer, Z. et al. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. Science.
4. Garvin, D. A., Wagonfeld, A. B., & Kind, L. (2013). Google's Project Oxygen: Do Managers Matter?. Harvard Business School.
5. IBM. (2021). Watson Career Coach use case overview.
6. HBR Analytics Services. (2022). The Rise of HR Analytics.
7. PwC. (2020). The Future of Talent Identification in Consulting.

Зарубежный опыт интеграции мастер-планирования в систему стратегического планирования

Москвитина Екатерина Ильинична
к.э.н., старший преподаватель кафедры «Государственное и муниципальное управление», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», eimoskvitina@fa.ru

Статья посвящена исследованию особенностей интеграции мастер-планирования в систему стратегического планирования в зарубежных странах. На основе анализа современных научных публикаций обосновано, что недостаточно глубоко исследован опыт разных стран в интеграции мастер-планирования в систему стратегического планирования. На основе сравнительного анализа ключевых элементов механизма координации между различными уровнями стратегического и мастер-планирования установлено, что в рамках соответствующих координационных и интеграционных процессов сохраняется высокое значение институциональных инструментов и растет роль цифровых технологий. Отдельное внимание уделено опыту США, сочетающему децентрализованный характер координационного механизма и ярко выраженные экологические приоритеты в системах стратегического и мастер- планирования. Рассмотрен опыт других стран в интеграции мастер-планирования в систему стратегического планирования через экологический аспект, в результате чего установлено, что в качестве одного из ключевых соответствующих инструментов выступает стратегическая экологическая оценка (СЭО).

Ключевые слова: мастер-планирование, стратегическое планирование, мастер-план, пространственное развитие, экологическая оценка.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств Научного фонда Финансового университета, на тему «Разработка модели управления процессом мастер-планирования в рамках комплексного развития территорий»

Введение

Актуальность исследования зарубежного опыта интеграции мастер-планирования в систему стратегического планирования обусловлена во многом признанной в России необходимостью поиска оптимальных путей развития мастер-планирования с учетом особенностей сформированной 172-ФЗ системы стратегического планирования. Как известно, за последнее десятилетие такие страны, как Великобритания, Германия, Нидерланды, Сингапур и другие добились значительных успехов в синхронизации стратегий социально-экономического развития с мастер-планами, что позволило им обеспечить устойчивый рост городов, сбалансированное использование ресурсного потенциала территорий и оперативное реагирование на вызовы урбанизации. Особый интерес представляют механизмы координации между различными уровнями планирования.

Результаты анализа современных научных публикаций позволили выявить ключевые направления исследований по рассматриваемой проблематике. Правовым основам и проблемам правового регулирования мастер-планирования посвящены работы Евсеенковой С.В., Комаровой Т.Л. [4], Глигич-Золотаревой М.В., Науменко Н.Ю. [2] и др. Место и роль мастер-планирования в системе стратегического планирования обосновывают Герцберг Л.Я. [1], Евсеенкова С.В., Комарова Т.Л., Мицкая Е.В. [4], Журавлева Т.А. [5], Прибышин Т.К., Гресь Р.А. [8] и др. Методические основы мастер-планирования раскрываются в трудах Мурашко Т.А., Крашенинников И.А. [7], Меркурьевой К.Р. [6] и др. Современным особенностям генерального планирования, проектирования и развития пригородных территорий крупных городов посвящена работа Стецкого С., Дорожкиной Е. [22] и др. Взаимосвязь с устойчивым развитием территорий посредством отражения в мастер-планах экологических аспектов раскрывается в работе Machado D.M.M., Figueiredo Gallardo A.L.C., Kniess C.T. [15] и др. Интеграцию ценностей стратегического планирования в процесс генерального планирования городов на примере Вьетнама обосновывают Ma V.P., Tran T.V..[14] и др. Возможности применения ИИ в мастер-планах нашли отражение в статье Торгашиной И.Г. [9] и др. Вместе с тем, в современной научной литературе недостаточно глубоко исследован опыт разных стран в интеграции мастер-планирования в систему стратегического планирования, что и определило направление данного исследования.

Результаты исследования

В результате анализа зарубежного опыта установлено, что с точки зрения координации между различными уровнями стратегического и мастер-планирования наибольший интерес представляет опыт США, Германии и Сингапура (таблица 1).

Таблица 1
Сравнительный анализ ключевых элементов механизма координации между различными уровнями мастер-планирования

Страна	Уровни	Правовые основы	Инструменты координации		Особенности координации
			Институциональные	Цифровые	
Германия	Федеральный, земельный, муниципальный	*Закон о пространственном планировании* (Raumordnungsgesetz, ROG)	Планы пространственного развития (Raumordnungspläne)	– XPlanung - стандартизированная ГИС для обмена планами между муниципалитетами и землями; – Цифровые атласы планирования; – BIM-платформы для федеральных проектов (например, цифровые модели ж/д узлов.	Умеренно централизованная система (координация «сверху-вниз»)

Сингапур	Национальный, региональный, локальный	*Закон о планировании землепользования* (Planning Act 1998)	Концептуальный план (раз в 10 лет), мастер-план (раз в 5 лет)	– Цифровой двойник города на платформе 3DEXPERIENCE (Dassault Systèmes); – геопортал Urban Redevelopment Authority.	Жесткая централизация
США	Федеральный, штатный, местный	*Закон о национальной экологической политике (NEPA, 1969)* *Законы о планировании и зонировании* на уровне штатов	Межведомственные рабочие группы по экологической оценке (Interagency Review Teams, NEPA process)	– GIS-платформы; – федеральные платформы (например, eNEPA) для публикации экологических отчетов (EIS) и онлайн-обсуждений; – UrbanFootprint – ПО для оценки воздействия планов на экологию, транспорт и жилье.	Децентрализованная система, ярко выраженные экологические приоритеты

Источник: составлено автором на основе [11; 18; 21-24].

Рассмотренные инструменты координации мастер-планирования и стратегического планирования в США, Сингапуре и Германии демонстрируют сохраняющееся высокое значение институциональных инструментов и растущую роль цифровых технологий.

Отдельного внимания заслуживает опыт США, который вызывает особый интерес с точки зрения, во-первых, децентрализации координационного механизма и соответствующих НПА:

1) на уровне штатов (например, Oregon Statewide Planning Goals — 19 обязательных целей планирования, утверждённых в 1973 году, которые регулируют землепользование, урбанизацию и охрану природных ресурсов на уровне всего штата Орегон (США) и служат основой для всех местных генеральных планов (Comprehensive Plans) и границ городского роста (Urban Growth Boundaries) [17];

2) на местном уровне (например, Portland's Urban Growth Boundary [20] как законодательно установленная граница, ограничивающая территорию, доступную для городской застройки в метрополии Портленда (штат Орегон, США).

Во-вторых, с точки зрения ярко выраженных экологических приоритетов на федеральном уровне, лежащих в основе предмета обсуждений в рамках согласования стратегического и мастер-планирования и иллюстрирующих связь с нацеленностью на достижение устойчивого развития в качестве общей национальной повестки.

В рамках дальнейшего углубления полученных результатов был исследован опыт других стран в интеграции мастер-планирования в систему стратегического планирования через экологический аспект, в результате чего установлено, что в качестве одного из ключевых соответствующих инструментов выступает стратегическая экологическая оценка (СЭО), как показано в таблице 2.

Таблица 2
Зарубежный опыт интеграции мастер-планирования в систему стратегического планирования на примере стратегической экологической оценки (СЭО)

Страна	Уровень интеграции мастер-планов	Нормативные правовые основы мастер-планирования	Связь с другими документами планирования	СЭО
Ирландия	Высокая (национальный и местный уровни)	Закон о планировании и развитии (2000 г.)	Согласование с национальными стратегиями (например, Climate Action Plan)	Обязательная для ключевых планов
Португалия	Полная интеграция в систему пространственного планирования	Директива ЕС 2001/42/ЕС, национальные законы	Связь с программами территориального планирования (PDM, PROT)	Обязательна для всех крупных планов
Англия	Иерархическая система (местные планы → региональные → национальные)	Рамки национальной политики планирования (NPPF)	Местные планы должны соответствовать национальным приоритетам	Применяется к планам развития
Греция	Частичная интеграция (преимущественно для особых зон)	Национальные законы о пространственном планировании (система НПА)	Мастер-планы промышленных зон (Василикос) связаны с энергетической стратегией	Обязательна для стратегических объектов
Канада (провинция Онтарио)	Региональный подход (для агломераций)	Закон о зоне зеленого пояса (2005)	Мастер-планы связаны с экологическими коридорами и защитой сельхозземель	Применяется выборочно, но системно
Чили	Децентрализованная система (муниципальные планы)	Общий закон об урбанизме и строительстве (1975 г.)	Региональные планы (PROT) задают рамки для местных мастер-планов	Носит рекомендательный характер

Источник: составлено на основе [10; 12; 13; 15; 16; 19].

Заключение

Полученные результаты представляют научно-практический интерес для России, в первую очередь, в контексте реализации концепции устойчивого развития через систему стратегических документов. Целесообразно рассмотреть возможность применения «стратегической экологической оценки (СЭО)» как одного из центральных звеньев при развитии и интеграции мастер-планирования в систему стратегического планирования. Это позволит не только минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, но и обеспечить сбалансированное развитие территорий с учётом климатических рисков, сохранения биоразнообразия и рационального использования природных ресурсов. Для достижения данной цели необходимо актуализировать нормативно-правовую базу, закрепив обязательный характер СЭО на всех этапах — от разработки стратегических документов до локальных мастер-планов, а также внедрить механизмы межведомственной координации и общественного участия. Однако конкретные инструменты и методики интеграции СЭО, включая адаптацию международного опыта требуют дополнительных исследований, направленных на поиск оптимальных решений для российских регионов с их уникальными природно-географическими и социально-экономическими условиями.

Литература

1. Герцберг Л.Я. Стратегический план или мастер план? // Academia. Архитектура и строительство. 2022. № 1. С. 60-67. DOI: 10.22337/2077-9038-2022-1-60-67.

2. Глигич-Золотарева М.В., Науменко Н.Ю. Проблемы правового регулирования мастер-планов // Федерализм. 2025. Т. 30. № 1 (117). С. 71-93. DOI: 10.21686/2073-1051-2025-1-71-93.

3. Евсеенкова С.В., Комарова Т.Л. Правовой статус мастер-плана в Российской Федерации // Теория государства и права. 2022. № 4 (29). С. 142-151. DOI: 10.47905/MATGIP.2022.29.4.011.

4. Евсеенкова С.В., Комарова Т.Л., Мицкая Е.В. Мастер-план как документ стратегического развития в Российской Федерации // Теория государства и права. 2024. № 2-1 (37). С. 59-72. DOI: 10.47905/MATGIP_2024_2-1_37_59.

5. Журавлева Т.А. Стратегический мастер-план города: инструмент эффективного управления или «лишний» документ? // Вестник КРАУНЦ. Гуманитарные науки. 2024. № 1 (43). С. 170-175. EDN: FZWLUQ.

6. Меркурьева К.Р. Пространственное планирование на основе мастер-плана как нового вида градостроительной документации // International Agricultural Journal. 2022. Т. 65. № 6. DOI: 10.55186/25876740_2022_6_6_20.

7. Мурашко Т.А., Крашенинников И.А. Методические рекомендации по разработке мастер-плана на основе проекта туристического мастер-плана Тобольска // Архитектура и строительство России. 2024. № 1 (249). С. 34-37. EDN: PGXNLD.

8. Прибышин Т.К., Гресь Р.А. Мастер-планы агломераций в современной практике стратегического планирования в России // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2022. № 4 (71). С. 76-86. DOI: 10.52897/2411-4588-2022-4-76-86.

9. Торгашина И.Г. Возможности применения искусственного интеллекта при создании мастер-плана развития территории // Первый экономический журнал. 2024. № 4 (346). С. 71-78. DOI: 10.58551/20728115_2024_4_71.

10. Climate Action Plan // Department of Climate, Energy and the Environment. – URL: https://www.gov.ie/en/department-of-climate-energy-and-the-environment/publications/climate-action-plan/

11. Digitaler Planungsatlas // Stadt- und Raumplanung. – URL: https://www.topos3.at/grundlagenforschung-digitaler-planungsatlas-2/

12. Greenbelt Act, 2005. – URL: https://www.ontario.ca/laws/statute/05g01

13. Ley general de urbanismo y construcciones // Ministerio de vivienda y urbanismo. – URL: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=13560

14. Ma V.P. , Van Phuc M. Integrating strategic planning values into urban master planning process in Vietnam // Web of Conferences. 2018. M 193. DOI: 10.1051/matecconf/201819304017.

15. Machado D.M.M., Figueiredo Gallardo A.L.C., Kniess C.T. The environmental dimension in master plans: international experiences in strategic environmental assessment // Кадернос Метрополь. 2025. V. 27, n. 62. DOI:10.1590/2236-9996.2025-6261911.en.

16. National Planning Policy Framework // UK Government. – URL: https://www.gov.uk/government/publications/national-planning-policy-framework--2.

17. Oregon's Statewide Land Use Planning Goals. – URL: https://www.oregon.gov/lcd/op/pages/goals.aspx.

18. Planning Act 1998. – URL: https://faolex.fao.org/docs/pdf/sin49036.pdf.

19. Planning and Development Act, 2000 // Government of Ireland https://www.irishstatutebook.ie/eli/2000/act/30/enacted/en/html.

20. Portland’s Urban Growth Boundary. – URL: https://www.oregonmetro.gov/urban-growth-boundary.

21. Raumordnungsgesetz // Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz Bundesamt für Justiz. – URL: https://www.gesetze-im-internet.de/rog_2008/.

22. Stetsky S., Dorozhkina E. Some contemporary aspects of master planning, design and development for suburban territories of large cities // Web of Conferences. 2023. V. 371. DOI: 10.1051/e3sconf/202337103011

23. The National Environmental Policy Act of 1969 // Office of NEPA Policy and Compliance. – URL: https://www.energy.gov/nepa/articles/national-environmental-policy-act-1969

24. XPlanning. – URL: https://xleitstelle.de/xplanung.

Foreign experience of integrating master planning into the strategic planning system

Moskvitina E.I.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the study of the features of integrating master planning into the strategic planning system in foreign countries. Based on the analysis of modern scientific publications, it is substantiated that the experience of different countries in integrating master planning into the strategic planning system has not been studied in depth enough. Based on a comparative analysis of the key elements of the coordination mechanism between different levels of strategic and master planning, it was found that within the framework of the relevant coordination and integration processes, institutional instruments remain highly important and the role of digital technologies is growing. Particular attention is paid to the experience of the United States, which combines the decentralized nature of the coordination mechanism and clearly expressed environmental priorities in the systems of strategic and master planning.

Keywords: master planning, strategic planning, master plan, spatial development, environmental assessment.

References

1. Gertsberg L. Ya. Strategic plan or master plan? // Academia. Architecture and construction. 2022. No. 1. P. 60-67. DOI: 10.22337/2077-9038-2022-1-60-67.

2. Gligich-Zolotareva M.V., Naumenko N.Yu. Problems of legal regulation of master plans // Federalism. 2025. Vol. 30. No. 1 (117). P. 71-93. DOI: 10.21686/2073-1051-2025-1-71-93.

3. Evseenkova S.V., Komarova T.L. Legal status of the master plan in the Russian Federation // Theory of state and law. 2022. No. 4 (29). P. 142-151. DOI: 10.47905/MATGIP.2022.29.4.011.

4. Evseenkova S.V., Komarova T.L., Mitskaya E.V. Master plan as a document of strategic development in the Russian Federation // Theory of state and law. 2024. No. 2-1 (37). P. 59-72. DOI: 10.47905/MATGIP_2024_2-1_37_59.

5. Zhuravleva T.A. Strategic master plan of the city: a tool for effective management or an "unnecessary" document? // Bulletin of the KRAUNC. Humanitarian sciences. 2024. No. 1 (43). P. 170-175. EDN: FZWLUQ.

6. Merkuryeva K.R. Spatial planning based on a master plan as a new type of urban planning documentation // International Agricultural Journal. 2022. Vol. 65. No. 6. DOI: 10.55186/25876740_2022_6_6_20.

7. Murashko T.A., Krasheninnikov I.A. Methodological recommendations for the development of a master plan based on the draft tourist master plan for Tobolsk // Architecture and Construction of Russia. 2024. No. 1 (249). P. 34-37. EDN: PGXNLD.

8. Pribyshin T.K., Gres R.A. Master plans for agglomerations in the modern practice of strategic planning in Russia // Economy of the North-West: problems and development prospects. 2022. No. 4 (71). P. 76-86. DOI: 10.52897/2411-4588-2022-4-76-86.

9. Torgashina I.G. Possibilities of using artificial intelligence in creating a master plan for territorial development // First Economic Journal. 2024. No. 4 (346). P. 71-78. DOI: 10.58551/20728115_2024_4_71.

10. Climate Action Plan // Department of Climate, Energy and the Environment. – URL: https://www.gov.ie/en/department-of-climate-energy-and-the-environment/publications/climate-action-plan/

11. Digitaler Planungsatlas // Stadt- und Raumplanung. – URL: https://www.topos3.at/grundlagenforschung-digitaler-planungsatlas-2/

12. Greenbelt Act, 2005. – URL: https://www.ontario.ca/laws/statute/05g01

13. Ley general de urbanismo y construcciones // Ministerio de vivienda y urbanismo. – URL: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=13560

14. Ma V.P., Van Phuc M. Integrating strategic planning values into urban master planning process in Vietnam // Web of Conferences. 2018. M 193. DOI: 10.1051/matecconf/201819304017.

15. Machado D.M.M., Figueiredo Gallardo A.L.C., Kniess C.T. The environmental dimension in master plans: international experiences in strategic environmental assessment // Кадернос Метрополь. 2025. V. 27, n. 62. DOI:10.1590/2236-9996.2025-6261911.en.

16. National Planning Policy Framework // UK Government. – URL: https://www.gov.uk/government/publications/national-planning-policy-framework--2.

17. Oregon's Statewide Land Use Planning Goals. – URL: https://www.oregon.gov/lcd/op/pages/goals.aspx.

18. Planning Act 1998. – URL: https://faolex.fao.org/docs/pdf/sin49036.pdf.

19. Planning and Development Act, 2000 // Government of Ireland https://www.irishstatutebook.ie/eli/2000/act/30/enacted/en/html.

20. Portland’s Urban Growth Boundary. – URL: https://www.oregonmetro.gov/urban-growth-boundary.

21. Raumordnungsgesetz // Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz Bundesamt für Justiz. – URL: https://www.gesetze-im-internet.de/rog_2008/.

22. Stetsky S., Dorozhkina E. Some contemporary aspects of master planning, design and development for suburban territories of large cities // Web of Conferences. 2023. V. 371. DOI: 10.1051/e3sconf/202337103011

23. The National Environmental Policy Act of 1969 // Office of NEPA Policy and Compliance. – URL: https://www.energy.gov/nepa/articles/national-environmental-policy-act-1969

24. XPlanning. – URL: https://xleitstelle.de/xplanung.

Цифровизация образования в Российской Федерации

Окумбеков Ринат Серикович
к. полит.н., доцент кафедры общего и проектного менеджмента факультета «Высшая школа управления» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, rokumbekov@fa.ru

Окумбекова Мадинат Байузаковна,
старший преподаватель кафедры стратегического и инновационного развития факультета «Высшая школа управления» Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, mokumbekova@fa.ru

Миронов Алексей Сергеевич
студент Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, hhokkej5@gmail.com

В статье дается определение цифровизации образования, перечисляются основные его задачи, описываются проекты, которые спонсируются Российской Федерацией и способствуют развитию современного образования, приводится пример, для глубокого понимания темы, рассматриваются положительные и отрицательные стороны из-за внедрения информационных технологий в процессе обучения, делается вывод.
Ключевые слова: образование, информационные технологии, цифровизация обучения, цифровые технологии, цифровое образование, учителя, ученики, ИИ.

В двадцать первом веке информационные технологии широко распространены во всех сферах жизни, и образование не является исключением. Цифровизация образования – внедрение в образовательный процесс современных технологий и инструментов, использование компьютерных средств обучения, проведение дистанционных уроков, конференций, просмотр видео-уроков, использование онлайн библиотеки, предполагает автоматизацию административных процессов (учет посещаемости, составление расписания, оценка успеваемости).

В процессе написания данной статьи был применен комплекс общенаучных и специальных методов исследования. На первом этапе использовались методы теоретического анализа, включая изучение и систематизацию научной литературы, нормативно-правовых актов и аналитических отчетов по теме цифровизации российского образования. Это позволило сформировать концептуальную базу исследования, определить ключевые понятия и выявить основные тенденции и проблемы в изучаемой области.

На втором этапе для анализа практического аспекта цифровизации применялись эмпирические методы. В частности, был использован метод проектной разработки, в рамках которого был спроектирован и реализован программный продукт - интеллектуальный чат-бот «Финаша» для Telegram. Проводился детальный анализ его архитектуры, функциональных возможностей и использованного технологического стека, включая фреймворк aiogram, архитектуру Retrieval-Augmented Generation (RAG) и принципы построения векторных баз данных.

Для оценки результатов и формулирования выводов использовались методы анализа и синтеза. Они позволили обобщить полученные данные, выявить положительные и отрицательные стороны внедрения цифровых технологий, а также определить практическую значимость и потенциальные направления использования разработанного программного решения в административной деятельности образовательной организации.

На данный момент перед цифровизацией образования стоит ряд задач:

-сформировать цифровую грамотность (обучить основам программирования и цифровых технологий);

- обеспечить всем ученикам и преподавателям доступ к электронным носителям;

-сделать цифровое обучение безопасным, сохранять конфиденциальность и противодействовать мошенническим действиям;

-провести обучение преподавателям, для того чтобы ознакомить их, как правильно проводить урок в условиях цифрового образования;

-перенести всю учебную литературу в электронный формат, для того чтобы оцифрованный источник информации мог быть использован одновременно разными людьми;

- внедрить интерактивные и мультимедийные технологии в образовательный процесс.

В 2022 году Россия вошла в топ -10 стран по цифровизации государственного управления, и для того, чтобы сохранить позицию или её улучшить, необходимо внедрять информационные технологии в современном обучении с ранних лет 1], поэтому, сейчас государство активно поддерживает идеи, которые способствуют развитию цифрового образования, одной из них является Федеральный проект «Образовательная среда», он был запущен в 2019 году и по сей день осуществляет задачи, направленные на создание в учебных организациях инновационной образовательной среды [2]. Для полного понимания того, как выглядит современное обучение, представим, что оказались в московской школе. В каждом классе есть высокоскоростной интернет, личный ноутбук у учителя, интерактивные панели для работы в классе, благодаря которым преподаватели могут открыть МЭШ (московская электронная школа) и показывать ученикам презентацию, электронный учебник, видеоматериалы, в свою очередь, учащиеся для большего удобства, могут открыть на своих устройствах приложение, подключиться к уроку и просматривать материал, не поднимая глаз на доску. После занятия преподаватель в электронном дневнике проставляет посещаемость, оценки, домашнее задание, а также прикрепляет интерактивный материал для того, чтобы ученики окончательно смогли разобраться в теме, данная система помогает не только ученикам и преподавателям, но и родителям, ведь они будут всегда в курсе успеваемости своего ребенка [3].

В качестве практического признания принципов цифровизации образования был разработан многофункциональный Telegram-бот «Финаша», предназначенный для студентов Высшей школы управления Финансового

университета при Правительстве РФ. Основой для разработки послужил язык программирования Python, а для взаимодействия с Telegram Bot API был выбран асинхронный фреймворк aiogram [4]. Его применение позволяет эффективно обрабатывать большое количество одновременных запросов от пользователей, что является критически важным для поддержания стабильности и высокой скорости ответа бота в условиях пиковых нагрузок.

Для обеспечения гибкости и производительности в проекте реализован гибридный подход к хранению данных. Для структурированной информации, такой как профили пользователей и данные о проводимых конкурсах, используется реляционная база данных SQLite под управлением ORM SQLAlchemy. В свою очередь, для реализации интеллектуального поиска по базе знаний была выбрана векторная база данных LanceDB [5]. Она хранит текстовые фрагменты из официальных документов университета, преобразованные в числовые векторы (эмбеддинги), что позволяет мгновенно находить наиболее релевантную информацию в ответ на запрос пользователя.

Работа интеллектуального модуля начинается задолго до первого вопроса от пользователя, с этапа формирования корпуса знаний. Фундаментом для базы знаний бота служит массив текстовых документов, содержащих выверенную информацию. Процесс их загрузки автоматизирован скриптом 3-embedding.py. В нем используется компонент DirectoryLoader из библиотеки LangChain, который настроен на рекурсивный поиск и чтение всех файлов с расширением .txt из локальной директории ./data_txt. Для непосредственного чтения содержимого каждого файла применяется TextLoader с параметром autodetect_encoding=True, что обеспечивает корректную обработку текстов с различной кодировкой и предотвращает ошибки на этапе загрузки. В результате этого шага необработанные текстовые файлы преобразуются в унифицированный список объектов типа Document, готовых для дальнейшей обработки и структурирования [6].

Непосредственная работа с полными текстами документов неэффективна из-за их большого объема и ограниченного «окна контекста» у языковых моделей. Поэтому следующим обязательным шагом является разделение (чанкинг) загруженных документов на небольшие фрагменты. Для этой цели в проекте используется RecursiveCharacterTextSplitter - интеллектуальный разделитель текста, который пытается сохранить семантическую целостность, разбивая текст по таким разделителям, как абзацы, переносы строк и пробелы. В конфигурации скрипта заданы два ключевых параметра: chunk_size=1000 и chunk_overlap=200. Первый параметр устанавливает целевой размер каждого фрагмента в 1000 символов, что является оптимальным для последующей обработки. Второй, chunk_overlap, указывает, что каждый последующий фрагмент будет начинаться с 200 последних символов предыдущего [6]. Это критически важный прием, позволяющий сохранить контекст на стыках фрагментов и избежать разрыва предложений или логических блоков, что значительно повышает качество будущего поиска.

После того как исходные документы разделены на семантически связанные фрагменты, наступает этап векторизации - преобразования текста в числовое представление, понятное для алгоритмов машинного обучения. Этот процесс является сердцем семантического поиска. В данном проекте для векторизации используется одна из наиболее передовых моделей от компании OpenAI - text-embedding-3-large, вызов которой инкапсулирован в класс OpenAIEmbeddings. Каждый текстовый фрагмент (чанк) поочередно отправляется через API в эту нейросеть, которая возвращает для него многомерный вектор - длинный массив чисел. Уникальность этого вектора в том, что его положение в многомерном пространстве отражает семантическое содержание исходного текста [6]. Фрагменты с похожим смыслом будут иметь близко расположенные векторы, а фрагменты с разным смыслом - удаленные. Таким образом, качественная модель эмбеддингов, как text-embedding-3-large, обеспечивает высокую точность последующего поиска, улавливая не только прямые совпадения слов, но и их контекстуальную близость.

Полученные на предыдущем шаге векторы необходимо сохранить в структурированном виде для обеспечения молниеносного доступа во время работы бота. Для этой цели используется LanceDB - современная встраиваемая векторная база данных, оптимизированная для рабочих процессов ИИ. В коде проекта сначала устанавливается соединение с локальным хранилищем базы данных. Затем создается таблица под названием docling, в которую и загружаются все подготовленные данные - пары, состоящие из текстового фрагмента и его числового вектора. Важным параметром при создании таблицы является mode=«overwrite». Эта настройка указывает системе полностью перезаписать таблицу, если она уже существует. Таким образом, при каждом запуске скрипта 3-embedding.py гарантируется, что база знаний будет полностью обновлена и приведена в соответствие с актуальной версией исходных документов, что исключает использование устаревшей информации [6].

Как только пользователь отправляет боту вопрос, предназначенный для обработки искусственным интеллектом, система переходит от этапа подготовки к этапу реагирования в реальном времени. Входящий вопрос, представляющий собой обычную текстовую строку, передается в функцию get_context, расположенную в модуле api.py. Для того чтобы сопоставить смысл вопроса со знаниями, хранящимися в векторной базе, система должна привести их к единому формату. Поэтому первым шагом живого цикла является немедленная векторизация текста вопроса пользователя. Для этого используется та же самая модель эмбеддингов - text-embedding-3-large. Это критически важный аспект, поскольку использование идентичной модели гарантирует, что вектор вопроса и векторы в базе данных будут находиться в одном и том же семантическом пространстве, что делает их сравнение математически корректным и осмысленным [6].

Имея на руках векторное представление вопроса пользователя, система инициирует поиск в базе данных LanceDB. Этот процесс реализован одной строкой кода в функции get_context: tbl.search(query).limit(2).to_df(). Метод search выполняет операцию поиска по вектору сходства. Он не ищет точные совпадения слов, а вычисляет «расстояние» между вектором вопроса и всеми векторами, хранящимися в таблице docling. В результате он находит векторы, наиболее близкие к вектору вопроса в многомерном семантическом пространстве. Критически важным здесь является метод .limit (2), который строго ограничивает результаты поиска двумя наиболее релевантными фрагментами текста [6]. Этот параметр является настраиваемым и служит для баланса между полнотой контекста и его лаконичностью, предотвращая «зашумление» итогового ответа избыточной информацией. Результаты поиска, содержащие исходный текст найденных фрагментов и их степень схожести с вопросом, выгружаются в DataFrame для дальнейшей обработки.

Следующий шаг является одним из самых важных во всей RAG-цепочке и носит название «инженерия промпта» (prompt engineering). Его задача - сформировать для большой языковой модели GPT-4o максимально четкое и недвусмысленное техническое задание [7]. В функции get_chat_response для этого используется f-string шаблон, который динамически объединяет найденный контекст и вопрос пользователя в единый структурированный промпт. Ключевую роль в этом шаблоне играют две инструкции. Первая, «Ответь на вопрос, основываясь исключительно на предоставленном контексте», является строгим приказом, который заставляет модель ограничить свою генерацию только теми фактами, что были найдены в базе знаний университета. Вторая инструкция, «Если в контексте нет информации для ответа, скажи, что не обладаешь данной информацией», служит «ограждением» от генерации ложной информации, или «галлюцинаций», заставляя бота признаться в незнании, если ответ действительно отсутствует в исходных документах [6]. Таким образом, модель не просто получает вопрос, а детальную инструкцию по его обработке, что обеспечивает высокую точность и достоверность финального ответа.

Сформированный на предыдущем шаге промпт передается в GPT-4o, самую современную модель OpenAI, через вызов API client.chat.completions.create. В параметрах этого вызова установлено значение temperature=0.2, которое контролирует степень случайности и «креативности» ответа [6, 7]. Низкое значение температуры делает ответ модели более детерминированным и сфокусированным, заставляя ее строго придерживаться фактов из предоставленного контекста, что является ключевым требованием для информационного бота. На этом этапе задача GPT-4o - не придумать ответ, а выполнить роль «умного редактора»: синтезировать из разрозненных фрагментов текста, полученных из базы знаний, единый, грамматически корректный и логически связанный абзац. Получив ответ от API, система извлекает из него непосредственно текстовое содержимое (response.choices[0].message.content) и отправляет его пользователю в чат. Таким образом, завершается полный цикл RAG-архитектуры, обеспечивающий быстрый, релевантный и, что самое важное, фактически обоснованный ответ [6].

Помимо интеллектуального ответа на вопросы, разработанный бот обладает мощным административным модулем, представляющим особую ценность для деканата и других административных структур университета. Ключевой функцией является система массовых рассылок, позволяющая мгновенно информировать всех пользователей бота или их отдельные сегменты о важных событиях: изменениях в расписании, предстоящих мероприятиях или срочных объявлениях. Это обеспечивает более высокий уровень охвата и оперативности по сравнению с традиционными email-рассылками.

Второй важной функцией является сбор статистики. Администраторы могут в реальном времени отслеживать количество пользователей бота, их активность и другие показатели, что позволяет оценивать вовлеченность студентов и эффективность данного канала коммуникации. Кроме того, реализован функционал управления конкурсами и интерактивами. Этот инструмент дает деканату возможность легко организовывать образовательные викторины, опросы и конкурсы, направленные на повышение вовлеченности студентов во внеучебную жизнь и на продвижение университетских мероприятий. Все эти функции в совокупности превращают бота из простого справочника в эффективный инструмент для коммуникации, управления и аналитики в руках деканата.

Стоит отметить, что цифровизация образования имеет свои плюсы и минусы. К положительным сторонам можно отнести:

-индивидуализация обучения (благодаря технологиям, становится проще составить индивидуальную образовательную программу, которая будет разработана с учетом индивидуальных особенностей учащегося);

-доступность (если ученик какую-то тему пропустил/забыл, он всегда сможет открыть онлайн библиотеку, посмотреть видео-урок и восполнить свои пробелы);

-обмен опытом (благодаря цифровизации, преподаватели из разных уголков страны могут обмениваться опытом, накопленным материалом, которым в дальнейшем могут воспользоваться на своих уроках);

-введение в учебный процесс новых предметов, связанных с информатикой;

-внесение изменений в ряд дисциплин, которые не имеют отношение к информатике с целью усовершенствования и подстраивания к современному обучению;

-решает проблему кадров, к сожалению, последнее время наблюдается нехватка учителей, и чтобы не пропускать темы во время поиска педагога, ученики имеют возможность самостоятельно изучать текущие темы с помощью онлайн-уроков, которые подготовили для них высококлассные специалисты;

-электронные учебники позволяют уменьшить вес рюкзака/сумки, что в свою очередь благоприятно влияет на здоровье ученика;

-благодаря большому объему информации в сети интернет, поиск необходимых данных занимает значительно меньше времени, чем при нахождении в бумажных источниках.

К отрицательным сторонам можно отнести:

-ухудшение здоровья, так как из-за долгого нахождения за компьютером может садится зрение, искривляться осанка;

-неравенство доступа, из-за того, что у всех разное финансовое положение, не все имеют возможность к выходу в интернет;

-проблема с безопасностью, так как часто мошенники взламывают сайты и полученную информацию сливают в открытый доступ;

-снижение качества обучения, так в процессе получения знаний, могут возникать вопросы, на разнесение которых способен только учитель, в силу своего опыта и знаний, поэтому при своевременном ответе у ученика не остается пробелов в изучаемом материале;

-сводится к минимуму живое общение, люди становятся менее общительным, что в профессиональной деятельности повлечет за собой неумение работать в команде;

-при использовании инновационных технологий существует риск получения зависимости от них и утрачивается способность к критическому мышлению.

Подводя итог, стоит отметить, что несмотря на свои недостатки, цифровизация образования важна в современном мире, ведь она помогает учащимся делать процесс обучения интереснее и нагляднее, ведь у нынешнего поколения визуальное восприятие более развито. Помимо этого, оно еще со школьной скамьи адаптирует к использованию электронных носителей, что в свою очередь облегчает в дальнейшем поиск работы, так как в двадцать первом веке опытный пользователь компьютера- одно из базовых требований работодателей, при приеме на работу. Цифровизация образования помогает не только учащимся, но и упрощает работу учителям, используя разные платформы с готовым материалом, они тратят меньше времени на подготовку к урокам, а электронный дневник показывает общую статистику успеваемости, и преподаватель может уделять больше внимания отстающим ученикам, также становится проще за счет автоматизации проверки оценивать уровень полученных знаний и определять темы для повторения или повторного изучения. Таким образом будущее стоит за цифровым образованием и при грамотном совмещении традиционного и инновационного формата обучения, можно выйти на новый уровень образования.

Литература

1. Россия вошла в топ-10 стран по цифровизации госуправления // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: [сайт]. – URL: https://digital.gov.ru/ru/events/42223/ (дата обращения: 01.07.2025).
2. Национальный проект «Образование»: федеральный проект «Цифровая образовательная среда» // Министерство просвещения Российской Федерации: [сайт]. – URL: https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/ (дата обращения: 01.07.2025).
3. Григорьев, С. Г., Гриншкун, В. В. Информатизация образования: фундаментальные основы: учебник. – М.: Московский городской педагогический университет, 2014. – 228 с. – URL: https://www.mgpu.ru/wp-content/uploads/2022/11/Uchebnik-Informatizatsiya-obrazovaniya-Grigorev-Grinshkun-2014.pdf (дата обращения 01.07.2025).
4. Aiogram: асинхронный фреймворк для Telegram Bot API // Aiogram: [сайт]. – URL: https://aiogram.dev/ (дата обращения: 01.07.2025).
5. LanceDB: The Open-Source Vector Database for AI // LanceDB: [сайт]. – URL: https://lancedb.com/ (дата обращения: 01.07.2025).
6. Исходный код инициализации и запуска бота. // Файлы проекта «Финаша». – 2025
7. OpenAI API Documentation // OpenAI: [сайт]. – URL: https://platform.openai.com/docs/overview (дата обращения: 01.07.2025).

Digitalization of education in the Russian Federation

Okumbekov R.S., Okumbekova M.B., Mironov A.S.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article defines the digitalization of education, lists its main objectives, describes projects sponsored by the Russian Federation and contribute to the development of modern education, provides an example for a deep understanding of the topic, considers the positive and negative aspects of the introduction of information technology in the learning process, and draws a conclusion.

Keywords: education, information technology, digitalization of education, digital technologies, digital education, teachers, students, AI.

References

1. Russia entered the top 10 countries in terms of digitalization of public administration // Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation: [website]. – URL: https://digital.gov.ru/ru/events/42223/ (date of access: 01.07.2025).
2. National project "Education": federal project "Digital educational environment" // Ministry of Education of the Russian Federation: [website]. – URL: https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/ (date of access: 01.07.2025).
3. Grigoriev, S. G., Grinshkun, V. V. Informatization of education: fundamental foundations: textbook. – M .: Moscow City Pedagogical University, 2014. – 228 p. – URL: https://www.mgpu.ru/wp-content/uploads/2022/11/Uchebnik-Informatizatsiya-obrazovaniya-Grigorev-Grinshkun-2014.pdf (date of access 01.07.2025).
4. Aiogram: asynchronous framework for Telegram Bot API // Aiogram: [site]. – URL: https://aiogram.dev/ (date of access: 01.07.2025).
5. LanceDB: The Open-Source Vector Database for AI // LanceDB: [site]. – URL: https://lancedb.com/ (date of access: 01.07.2025).
6. Source code for initializing and launching the bot. // Files of the project "Finasha". – 2025
7. OpenAI API Documentation // OpenAI: [site]. – URL: https://platform.openai.com/docs/overview (accessed: 01.07.2025).

Сравнительный анализ подходов формирования проектного портфеля организации

Осипенков Виктор Анатольевич
аспирант РЭУ им. Г.В. Плеханова

В статье проведен критериальный анализ 29 свойств существующих методов формирования проектного портфеля организации для определения наиболее универсальных из них и выявления наименее отраженных в существующих методах, однако востребованных, свойств. Выделены и сопоставлены экономико-математические, экспертно-аналитические и гибридные методы, а также классифицированы и сопоставлены алгоритмы оптимизации, используемые в методах формирования проектных портфелей, на комбинаторную и порядковую оптимизацию. Результаты исследования выявляют значительные ограничения существующих решений и демонстрируют необходимость разработки более универсального гибридного подхода, интегрирующего максимальное число свойств для формирования оптимального проектного портфеля.
Ключевые слова: проектный портфель, распределение ресурсов, алгоритмы оптимизации, методы формирования проектного портфеля.

Задача распределения ресурсов и задача формирования проектного портфеля

Задача распределения ресурсов является одной из центральных областей исследования в корпоративных финансах. Она состоит в подборе такого распределения располагаемых ограниченных ресурсов (финансовых, материальных и нематериальных активов, человеческого капитала), при котором максимизируется вероятность достижения поставленной цели. Как правило, такой целью являются стратегические приоритеты и ключевые показатели эффективности компании при подразумеваемых ограничениях (например, достижение 50%-го роста прибыли без потери статуса лучшего работодателя страны). Формирование проектного портфеля организации представляет собой частный случай задачи распределения ресурсов, направленный на селекцию и календаризацию проектов в рамках портфеля. Не относится к задаче формирования проектного портфеля, например, распределение ресурсов между стабильно работающими бизнес-единицами или структурами компании, распределение активов между дочерними организациями холдингов для нивелирования юридических рисков, распределение ресурсов между организационными единицами компании после принятия решения о финансировании их операционной и проектной деятельности.

Чаще всего задача формирования проектного портфеля решается для неделимых и независимых друг от друга проектов без динамического перераспределения ресурсов, при этом существуют специализированные подходы к формированию проектных портфелей, в которых внимание уделяется проектам с высокой степенью взаимозависимости (родственные проекты), делимости ресурсов, а также проектам, которые требуют динамического перераспределения капитала в процессе реализации. Например, R&D- или ESG-проекты часто являются делимыми и требуют гибкого подхода к финансированию с короткими инвестиционными циклами. Однако методы формирования портфеля из подобных видов проектов обычно не предполагают гибридные портфели (покрывающие несколько типов сразу, например, делимые и неделимые проекты одновременно). В этой связи требуется создание модели, способной формировать портфели для разных типов проектов и с учетом более широкого спектра свойств.

Принятая классификация подходов к формированию проектного портфеля

Таблица 1
Характеристики существующих методов формирования проектного портфеля

Характеристика	Экономико-математические методы	Экспертно-аналитические методы	Гибридные методы
Методологическая основа	Детерминированные модели линейного программирования; Стохастические модели с учетом проектных взаимосвязей	Многокритериальные скоринговые системы; Методы многоуровневой декомпозиции; Стратегическая кластеризация	Интегрированные модели (напр. модифицированный симплекс-метод с экспертной корректировкой)
Область применения	Решение задач с количественно измеримыми параметрами в условиях определенности	Оценка проектов по качественным и стратегическим критериям	Комплексная оптимизация в условиях частичной неопределенности
Преимущества	Высокая степень формализации; Воспроизводимость результатов	Учет нефинансовых показателей; Адаптивность к стратегическим приоритетам	Синтез количественной и качественной оценки; Повышенная адекватность в динамической среде
Методологические ограничения	Зависимость от строгих формальных предпосылок; Ограниченная возможность учета качественных факторов	Субъективность экспертных суждений; Проблемы метрологической валидности	Высокие требования к исходным данным; Сложность верификации интегративных моделей

Существующие методы формирования проектного портфеля можно классифицировать по нескольким критериям, включая тип оптимизации, учитываемые ограничения и степень формализации процесса. В научной литературе выделяют основные группы методов [1, с.34-35], классифицированные и описанные в Таблице 1:

В зависимости от специфики поставленной цели на создание портфеля, специфики организации, ее индустрии и контекста возможен выбор и адаптация любого из перечисленных методов. В то же время организациям, включающим большое число разнонаправленных бизнесов с централизованной функцией распределения ресурсов, могут быть предложены гибридные методы, учитывающие большее число отдельных свойств отраженных в Таблице 1 подходов.

Комбинаторная и порядковая оптимизация в рамках задачи по формированию проектного портфеля

Для формирования гибридного универсального подхода необходимо определить ключевой критерий сравнения проектов между собой. В этой связи требуется выделить два типа алгоритмов формирования проектного портфеля – комбинаторная и порядковая оптимизация. Эти методы различаются как по сравнительному критерию, так и по сфере практического применения.

Комбинаторная оптимизация представляет собой класс методов дискретной математики, направленных на поиск оптимального подмножества элементов (в нашем случае – проектов) из заданного множества с учетом системных ограничений и целевых функций. В основе данного подхода лежат методы целочисленного программирования, алгоритмы ветвей и границ, генетические алгоритмы, симплекс-метод. Такие методы особенно эффективны при работе с жесткими бюджетными ограничениями и четко формализованными критериями отбора. Порядковая оптимизация, в отличие от комбинаторной, основана на построении полного или частичного упорядочивания альтернатив по заданным критериям оптимальности без решения задачи комбинаторного выбора. Основу алгоритма составляют процедуры ранжирования, попарных сравнений, скалярной оценки проектов.

Для создания модели, которая бы учитывала все необходимые факторы при формировании проектного портфеля, необходимо сравнить и выбрать наиболее релевантный метод оптимизации для приоритизации и календаризации проектов. По свойствам поставленной задачи, описанным в Таблице 2, также предлагается выбирать наиболее подходящий алгоритм оптимизации:

Таблица 2
Области применения алгоритмов комбинаторной и порядковой оптимизации

Свойства / условия задачи	Комбинаторная оптимизация	Порядковая оптимизация
Жесткие бюджетные ограничения	Высокая	Низкая
Учет взаимозависимостей	Высокая	Низкая
Качественные критерии	Низкая	Высокая
Высокая неопределенность	Низкая	Высокая
Большое число проектов	Низкая	Высокая
Динамическое перераспределение	Низкая	Высокая

Особый интерес представляет проблема учета неопределенности при оценке проектов. Как показано в исследовании Бочкарева А. [2, с.4-7], у 75% проектов погрешность оценки их стоимости находится в диапазоне от 20% до 60%, при этом наиболее вероятное значение ошибки составляет от 30% до 50%. В таких условиях строгие комбинаторные методы часто порождают "иллюзию точности", когда формально оптимальное решение может иметь фактическую погрешность, превышающую допустимые пределы. Это явление можно назвать оптимизационным парадоксом, который существенно ограничивает практическую применимость комбинаторных подходов в условиях высокой неопределенности. При погрешности более 30% рекомендуется прибегать к использованию методов, основанных на алгоритмах порядковой оптимизации.

Сравнительный анализ учтенных условий в различных методах формирования проектного портфеля

Для систематизированной оценки эффективности различных подходов к формированию проектного портфеля была разработана оригинальная покритериальная система анализа, включающая 29 свойств методов формирования проектного портфеля. Данные свойства соответствуют 29 проблематикам, выявленным ранее из анализа академической и практической литературы, опросов экспертов казначейской, финансовой и продуктовой функций, и дополненными теми свойствами, которыми обладают существующие методы. Свойства методов были сгруппированы в семь категорий:

- К общим свойствам методов относятся наследуемость портфеля, объективность распределения ресурсов, учёт высокой неопределённости и умеренной погрешности в оценке, масштабируемость метода на большее число проектов, календаризация проектов, учёт долгосрочной ценности как критерий оптимизации и приоритизация стратегических проектов.
- К категории ресурсов относятся учёт ограниченности ресурсов, динамическое распределение ресурсов по периодам, совместное планирование проектов разных статусов, мультиресурсность, диапазонные параметры оценки проектов, а также дезинвестиции управленческая гибкость.
- В категорию финансирования входят временной лаг финансирования, создание резервов отчислений, создание резервов ликвидности и неотделимое финансирование проектов.
- К категории рисков относятся ограничение портфельного риска, кредитные ковенанты и сбалансированность портфеля по риску.
- В категорию стратегии и целей входят учёт комплексности целей, сбалансированность портфеля по размеру проектов, распределение проектов по бизнес-единицам и сбалансированность портфеля по стратегии роста.
- К категории разнообразия проектов относятся родственность проектов, взаимоисключаемость проектов и делимость проектов.
- В категорию оценки проектов входят срочность реализации проекта и сквозная оценка эффекта проекта.

Каждый метод оценивался по трехбалльной шкале: 0 – если свойство не учитывается в методе; 1 – свойство может быть учтено с модификацией метода; 2 – свойство встроено в метод изначально. Результат соответствия существующих методов перечисленным категориям в Таблице 3 [1, с. 22–24; 3, с. 18–26, 56, 58–60; 4, с. 226–229; 5, с. 91–92; 6, с. 167–168] был рассчитан как доля произведения числа предусмотренных методом свойств в категории и значения шкалы соответствия, от максимально достижимого значения, как если бы все свойства имели степень соответствия равной 2.

Таблица 3
Тепловая карта соответствия существующих методов формирования проектного портфеля 7 группам показателей.

Метод	Общие свойства модели	Ресурсы	Финансирование	Риски	Стратегия и цели	Разнообразие проектов	Оценка проектов
Число критериев	7	6	4	2	4	3	2
Задача о ранце	14%	17%	0%	0%	0%	0%	0%
Статическая модель Дина	14%	17%	0%	0%	0%	0%	0%
Одноступенчатая модель Альбаха	29%	17%	0%	0%	0%	0%	0%
Модель Хакса и Вайнгартнера	43%	50%	25%	50%	25%	33%	0%
Модель Ферстнера-Хенна	43%	50%	25%	50%	25%	33%	0%
Модель Якоба	43%	50%	25%	50%	25%	33%	0%
ECV (Купер)	29%	17%	0%	0%	0%	0%	0%
Модель Радулеску	57%	67%	25%	50%	50%	33%	0%
Оптимизационная модель взаимосвязанных проектов	57%	67%	25%	50%	50%	67%	0%
Модель Буркова-Джавахадзе	43%	50%	25%	50%	25%	33%	0%
Модель Бадри-Девиса	57%	67%	25%	50%	50%	33%	0%
Дерево решений	71%	50%	25%	50%	50%	33%	50%
Скоринговые модели	57%	33%	0%	0%	50%	33%	100%
Опросные листы	29%	0%	0%	0%	25%	0%	100%
Модель «стадия — ворота»	71%	50%	25%	50%	50%	33%	50%
Модель стратегических корзин	71%	33%	0%	0%	100%	33%	100%
Метод сортировки	71%	33%	0%	0%	100%	33%	100%
Метод анализа иерархий	57%	33%	0%	0%	50%	33%	100%
Метод анализа сетей	57%	33%	0%	0%	50%	33%	100%
Матрицы портфельного анализа	43%	33%	0%	0%	25%	33%	50%
Пузырьковые диаграммы	29%	17%	0%	0%	25%	33%	50%
Традиционные диаграммы	29%	17%	0%	0%	25%	33%	50%
Анализ разрывов	43%	33%	25%	0%	0%	0%	0%

Анализ тепловой карты в Таблице 3 выявил существенные различия в охвате ключевых свойств различными методами. Наибольшее соответствие 29 свойствам (по доле соответствия метода описанным свойствам) демонстрируют три метода:

- Оптимизационная модель взаимосвязанных проектов (10 из 29 свойств).
- Модель Бадри-Девиса (7 из 29 свойств).
- Модель Радулеску (5 из 29 свойств).

При этом даже лучший результат соответствия метода (34% от общего числа условий) свидетельствует об ограниченности существующих решений, хотя при потенциальной адаптации лучшие из них способны учесть 26 из 29 свойств. К выявленным свойствам, в наименьшей степени предусмотренным существующими методами, относятся контроль отклонений денежных потоков в разрезе временных периодов, контроль соблюдения условий кредитных соглашений и интеграция требований акционеров и кредиторов в модель для формирования резервов отчислений при планировании денежных потоков портфеля.

Полученные результаты по итогам анализа свидетельствуют о необходимости разработки нового гибридного подхода формирования проектного портфеля, интегрирующего в себе соответствие 29 обозначенным свойствам.

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Алгоритмы формирования проектных портфелей могут быть разделены на алгоритмы порядковой и алгоритмы комбинаторной оптимизации на основании способа приоритизации входящих в портфель проектов. Методы, включающие алгоритм порядковой оптимизации, являются более подходящими для планирования в условиях отсутствия точных оценок эффекта (с общей погрешностью NPV или аналогичного показателя от 30%).

2. В соответствии с проведенным анализом методов формирования проектного портфеля против обозначенных 29 свойств, существующие методы демонстрируют принципиальную ограниченность, ни один из них в целевом состоянии не покрывает более 34% потенциально востребованных свойств.

3. Наиболее значимыми проблемными зонами в существующих методах, не покрываемых большей частью моделей, являются:

- контроль отклонений денежных потоков в разрезе временных периодов;
- контроль соблюдения условий кредитных соглашений;
- интеграция требований акционеров и кредиторов в модель для формирования резервов отчислений при планировании денежных потоков портфеля.

3. Полученные результаты по итогам анализа свидетельствуют о необходимости разработки нового гибридного подхода формирования проектного портфеля, интегрирующего в себе соответствие 29 обозначенным свойствам.

Практическая значимость проведенного анализа заключается в разработке критериальной системы оценки, служащей инструментом для сравнительного анализа существующих методов формирования проектного портфеля, выявления их методологических ограничений и направленного совершенствования этих методов. Полученные результаты позволяют не только осуществлять научно обоснованный выбор подходов с учетом организационной специфики, но и создают основу для развития гибридной модели портфельного управления. Предлагаемая система формирует теоретико-методологическую базу для модернизации методического аппарата, обеспечивая комплексный анализ как сильных сторон, так и узких мест применяемых методик, что открывает новые перспективы для создания более эффективных моделей управления проектными портфелями в условиях современной экономической реальности.

Таким образом, проведенное исследование вносит существенный вклад в развитие теории и практики управления проектными портфелями, предлагая системный подход к оценке и совершенствованию методов их формирования.

Литература

1. Гребенников А. Н. Управление портфелем проектов: сравнительный анализ основных подходов // Управление проектами и программами. – 2012. – № 1 (29). – С. 22–24, 34–35. – URL: https://www.sovnet.ru/media/Main/Publication/2020-08-04/Upravlenie_portfelem_proektov_grebennikon.pdf [Дата обращения: 22.07.2025].
2. Бочкарев А. Точность оценки стоимости и выгод проектов: обзор исследований в области информационных систем // Emerging Trends in Computing and Information Sciences. – 2015. – Т. 6, № 6. – С. 4–7. – URL: http://www.cisjournal.org/journalofcomputing/archive/vol6no6/vol6no6_4.pdf [Дата обращения: 22.07.2025].
3. Аньшин В. М., Демкин И. В., Никонов И. М., Царьков И. Н. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределённости // Высшая школа экономики. – 2007. – С. 18–26, 56, 58–60. – URL: https://www.hse.ru/data/530/907/1224/Publ5_Anshin.pdf [Дата обращения: 22.07.2025].
4. Минько Э. В., Минько А. Э. Оптимальное управление коммерческими проектами: учебное пособие. – Москва: Ай Пи Эр Медиа, 2017. – 256 с. – С. 226–229.
5. Пономарев М. В., Артемьев Д. Г., Гергерт Д. В. Особенности отбора проектов в инвестиционный портфель машиностроительных предприятий // Финансы и Бизнес. – 2020. – Т. 16, № 1. – С. 91–92. – URL: https://finbiz.spb.ru/wp-content/uploads/2021/04/ponomarev_2_20.pdf [Дата обращения: 22.07.2025].
6. Евсеева М. В. Управление портфелем проектов и программ: современные требования // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2019. – Т. 19, № 4. – С. 167–168. – URL: https://eup.sgu.ru/ru/articles/upravlenie-portfelem-proektov-i-programm-sovremennye-trebovaniya [Дата обращения: 22.07.2025].

Comparative analysis of approaches to shape an organization's project portfolio

Osipenkov V.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The article describes a criterial analysis of the 29 properties of existing methods for shaping the project portfolio of the organization to determine the most universal of them and identify the properties that are least reflected in existing methods, but demanded at the same time. Economical, expert-analytical and hybrid methods have been defined and compared, as well as the optimization algorithms used in the methods for shaping the project portfolio, were classified for combinatorial and order optimization and then matched up. The results of the study reveal significant restrictions on existing solutions and demonstrate the need to develop a more universal hybrid approach that integrates the maximum number of properties for the formation of an optimal project portfolio.

Keywords: Project portfolio, resource allocation, optimization algorithms, project portfolio creation methods

References

1. Grebennikov, A. N. Project Portfolio Management: Comparative Analysis of Main Approaches // Management of Projects and Programs. – 2012. – No. 1 (29). – P. 22–24, 34–35. – URL: https://www.sovnet.ru/media/Main/Publication/2020-08-04/Upravlenie_portfelem_proektov_grebennikon.pdf [Accessed 22 July 2025].
2. Botchkarev, A. Accuracy of Estimating Project Costs and Benefits: A Review of Studies in Information Systems // Emerging Trends in Computing and Information Sciences. – 2015. – Vol. 6, No. 6. – P. 4–7. – URL: http://www.cisjournal.org/journalofcomputing/archive/vol6no6/vol6no6_4.pdf [Accessed 22 July 2025].
3. Anshin, V. M., Demkin, I. V., Nikonov, I. M., Tsarkov, I. N. Models of Project Portfolio Management under Uncertainty // Higher School of Economics. – 2007. – P. 18–26, 56, 58–60. – URL: https://www.hse.ru/data/530/907/1224/Publ5_Anshin.pdf [Accessed 22 July 2025].
4. Min'ko, E. V., Min'ko, A. E. Optimal Management of Commercial Projects: Textbook. – Moscow: IPR Media, 2017. – 256 p. – P. 226–229.
5. Ponomarev, M. V., Artemyev, D. G., Gerghert, D. V. Features of Project Selection in the Investment Portfolio of Machine-Building Enterprises // Finance and Business. – 2020. – Vol. 16, No. 1. – P. 91–92. – URL: https://finbiz.spb.ru/wp-content/uploads/2021/04/ponomarev_2_20.pdf [Accessed 22 July 2025].
6. Evseeva, M. V. Project and Program Portfolio Management: Contemporary Requirements // Proceedings of Saratov University. New Series. Series: Economics. Management. Law. – 2019. – Vol. 19, No. 4. – P. 167–168. – URL: https://eup.sgu.ru/ru/articles/upravlenie-portfelem-proektov-i-programm-sovremennye-trebovaniya [Accessed 22 July 2025].

Наставничество на производстве строительных материалов в условиях малых и средних городов

Петрушкин Андрей Викторович
аспирант, Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», petrushkin.a@yandex.ru

В статье дана характеристика наставничества как одной из распространенных форм профессиональной ориентации, которая заключается в том, что более опытный специалист (наставник) предоставляет поддержку и консультации менее опытному лицу (подопечному) с целью развития его профессиональных и личностных навыков. Доказано, что профессиональное наставничество не только развивает производство, но и позволяет молодому работнику быстрее войти в рабочий ритм, понять особенности этого производства, найти свое место на нем. Сделан вывод, наставничество помогает достигать профессиональных целей и эффективно руководить карьерой, способствуя общему успеху производства и его сотрудников.
Ключевые слова: наставничество, производство, условия, кадры, карьера.

Современный мир требует от молодых специалистов гибкости, креативности, резильентности и способности быстро адаптироваться к нестабильным условиям. Большую часть из этих компетенций трудно или и невозможно приобрести в условиях формального или аудиторного обучения, поэтому все больше внимание уделяется такому инструменту развития и обучения как наставничество и его применению на производстве.

В толковом словаре русского языка «наставник» определяется как «тот, кто дает советы, учит». А «наставничество», в свою очередь, определяется как «деятельность, заключающаяся в предоставлении помощи советами, обучением» [8].

В. Леонова, считает, что наставничество является определенной формой деятельности, которая призвана оказать добровольную и безвозмездную помощь людям, для их лучшей социализации, социальной адаптации [2].

По мнению З. Бондарева, наставничество предполагает такую форму поведения, которое имеет целью помощь, поддержку, предоставление советов, содействие активной социализации, профориентации, успешной адаптации через осуществление психолого-педагогического сопровождения [4].

Энциклопедия «Британика» трактует «Наставничество» (англ. Mentoring) как профессиональное взаимодействие между старшим, опытным и младшим сотрудниками. Более опытный сотрудник помогает менее опытному овладеть профессиональными навыками и дает советы в случае возникновения определенных социальный и личностных проблем. Такое взаимодействие предполагает неформальное общение и длительную коммуникацию [7].

Наставничество способствует всестороннему развитию личности, в первую очередь, через предоставление поддержки и советов, как в профессиональной, так и в личной жизни, деление собственным опытом, это своеобразное попечение и сопровождение более опытным лицом менее опытного человека.

М. Зембицкая выделяет две основные цели профессионального наставничества. Первая заключается в индивидуальном развитии работника и предполагает обучение и поддержку молодых работников во время их вхождения в трудовой коллектив; помощь в формировании профессиональной идентичности; передачу наставником молодому коллеге профессиональных знаний и опыта; способствует карьерному росту и повышению квалификации. Вторая - интегральное развитие или развитие всего производства. Предусматривает информационный взаимообмен, помогает реализовать конкретные бизнес - стратегии производства, поскольку новый сотрудник быстро входит в рабочий процесс и имеет дружескую поддержку от наставника; развитие лидерских качеств нового работника. Помогает преодолению проблемы текучести кадров, развития корпоративной культуры, к которой относятся: нормы, правила поведения работников и определенные системы ценностей, присущие именно этому производству. Позволяет осуществить подготовку кадров, которые адаптированы к особенностям потребностей производства [9].

Таким образом, введение профессионального наставничества не только развивает производство, но и позволяет молодому работнику быстрее войти в рабочий ритм, понять особенности этого производства, найти свое место на нем, а также способствует карьерному развитию.

Итак, наставничество - одна из самых распространенных форм профессиональной ориентации, которая заключается в том, что более опытный специалист (наставник) предоставляет поддержку и консультации менее опытному лицу (подопечному) с целью развития его профессиональных и личностных навыков.

Наставничество часто происходит на производстве или профессиональных сообществах, где младшим специалистам нужен наставник, который поможет им лучше понять специфику работы, культуру производства и перспективы дальнейшего карьерного роста. Однако наставничество может быть и неформальным процессом, который естественным образом развивается между двумя людьми, где наставник передает свои знания и опыт в процессе общения [5].

Ключевые характеристики наставничества:

Ориентация на опыт: наставник делится личным профессиональным опытом и знаниями с подопечным. Этот опыт часто очень важен, потому

что наставник может указать на возможные сложности, которых он сам избегал, или на ошибки, которые имели определенные последствия и которых следует избегать, таким образом, помогая подопечному выбрать более продуктивный путь. Наставник также может поделиться примерами из своей карьеры, объяснив, какие решения были удачными, а какие привели к ошибкам.

Продолжительность отношений: наставничество – это, как правило, длительный процесс, который может длиться месяцы или даже годы. Важной особенностью наставничества является регулярность и непрерывность взаимодействия, что позволяет наставнику лучше понять проблемы и потребности подопечного и развить более глубокие отношения, основанные на доверии и поддержке.

Наставническая роль: наставник выступает не как учитель или инструктор, а скорее как советчик, который помогает подопечному развивать его карьеру и личностные качества. Дает советы, помогает формировать реалистичные цели и поддерживает в процессе их достижения. Наставник также может полностью или в произвольной степени способствовать расширению социальной сети подопечного, вводя его в круг профессиональных контактов.

Сосредоточенность на развитии карьеры: наставничество в основном направлено на развитие долгосрочных перспектив карьеры. Наставник может помочь подопечному определить карьерный путь, достичь развития навыков, необходимых для дальнейшего карьерного роста. Наставники могут помочь преодолеть профессиональные трудности, научить стрессоустойчивости, навыкам тайм-менеджмента и эффективного общения в профессиональной среде.

Программы наставничества часто используются в компаниях, чтобы помочь молодым сотрудникам лучше и быстрее интегрироваться в компании, ускорить их адаптацию и повысить производительность. Это также средство обеспечения передачи корпоративных ценностей и истории развития процессов в компании на основе передачи опыта от старших сотрудников младшим [1].

Отношения наставника и подопечного часто основываются на различиях в опыте и знаниях. Наставник, естественно, имеет больше опыта в определенной сфере и находится в роли ментора, который передает свои знания и компетенцию, навыки и опыт подопечному. Наставник делится информацией о собственном профессиональном развитии, собственных ошибках и успехах, дает конкретные и четкие советы, и тем самым помогает подопечному избежать типичных проблем в профессиональной деятельности в контексте определенной карьеры или специфики. Отношения наставник-подопечный имеют авторитетный, иерархически фиксированный характер, но, также основаны на взаимном доверии.

Наставничество сосредоточено на долгосрочном развитии карьеры или профессиональном росте подопечного. Наставничество можно охарактеризовать как стратегический подход, при котором наставник помогает подопечному развивать навыки, которые могут быть полезными не только на текущей работе, но и на последующих временных горизонтах и этапах карьеры.

Наставник выступает в роли эксперта в определенной профессиональной сфере. Его знания и опыт становятся основным ресурсом для развития подопечного. Наставник дает четкие, по большей части практические рекомендации, помогает в решении профессиональных проблем и поддерживает подопечного в принятии решений на основе собственного опыта. Наставник также может быть, но не обязательно, источником эмоциональной и психологической поддержки и мотивации, помогая подопечному преодолеть профессиональные трудности.

Наставничество часто использует советы, рекомендации и передачу знаний на основе собственного опыта наставника. Наставник приводит конкретные примеры из своей карьеры. Программы наставничества часто включают конкретный план действий и стратегию развития, которыми наставник делится с подопечным.

Наставничество фокусируется на профессиональном развитии. Наставник помогает подопечному развить навыки, необходимые для достижения успеха в определенной области или карьере. Это может включать развитие технических навыков, управленческих навыков, лидерских качеств или стратегического мышления. Однако наставничество также может касаться личностного развития, ведь профессиональное и личностное развитие часто взаимосвязаны.

Во второй половине 20 века наставничество получило значительное развитие в производстве. В частности, корпорации начали внедрять менторские программы для поддержки молодых специалистов и их быстрой адаптации к корпоративной культуре. Это стало особенно актуальным в связи с ростом конкуренции на рынке труда и необходимостью быстрого развития новых компетенций.

Сегодня наставничество является неотъемлемой частью профессионального развития на производстве. Разнообразные программы наставничества способствуют передаче знаний, развитию карьерных возможностей и повышению уровня компетенций среди специалистов разного уровня. Наставничество продолжается развиваться, становясь все более формализованным инструментом, который помогает поддерживать профессиональный карьерный рост [3].

Наставничество является фундаментальным инструментом, который помогает людям достичь поставленных целей и приобрести профессиональные навыки. Эти инструменты становятся все более актуальными, учитывая, что современный рынок труда требует постоянного развития, адаптации к изменениям и умения быстро реагировать на риски и трудности.

Наставничество как инструмент профессионального развития играет важную роль в производственной сфере. Наставничество позволяет молодым специалистам и опытным специалистам получить необходимую помощь от коллег со стажем [10].

Передача знаний и опыта. Наставничество - ключевой механизм передачи знаний и опыта, особенно в областях, где смена поколений может привести к потере накопленных профессиональных навыков. Наставник обучает подопечного не только техническим знаниям, но и так называемым «неписаным правилам» профессии, обращает внимание на трудности, с которыми приходится сталкиваться, и путям их решения. Это особенно актуально в профессиональных условиях, где ошибки могут привести к потере времени, ресурсов или даже карьеры.

Профессиональная социализация. Наставничество способствует профессиональной социализации подопечного, помогая адаптироваться к корпоративной культуре, понять организационную структуру и определить свою роль в компании или профессиональном сообществе. Важно, чтобы молодые специалисты имели поддержку опытного наставника, который помогает разобраться в нюансах отношений в профессиональной среде.

Профессиональное развитие. Наставники поддерживают подопечного в его профессиональном развитии, предоставляя советы по выбору карьеры, в преодолении профессиональных проблем и установлении долгосрочных целей. Наставники также могут рекомендовать своих подопечных для повышения или профессионального развития. Лидерство является основополагающим фактором успешной карьеры, особенно в компаниях со сложной иерархической структурой и высокими требованиями к профессиональным навыкам.

Психологическая поддержка. Наставничество также обеспечивает эмоциональную и психологическую поддержку, которая может быть чрезвычайно важной на ранних этапах профессионального развития. Наставники помогают подопечному справиться со стрессом и проблемами, которые сопровождают профессиональный путь. Они могут поделиться своим опытом преодоления неудач и оказать поддержку во время кризисных периодов.

Благодаря развитию цифровых технологий и глобализации наставничество приобрело новые формы. Онлайн - платформы и виртуальные встречи становятся стандартными способами взаимодействия между наставниками и их подопечными. Это дает возможность использовать эти инструменты даже в отдаленных регионах или людям, которые работают в разных часовых поясах [6].

Наставничество в условиях малых и средних городов развивается в условиях отрицательного прироста населения, в частности в Кемеровской области [11], когда мотивированные и квалифицированные кадры просто мигрируют в областные центы и центральную часть России, что отрицательно влияет на качество трудовых ресурсов.

Важное отличие малых городов от крупных: легко- и общедоступная репутация (как отрицательная, так и положительная), быстро распространяющаяся, как на людей, в общем, так и конкретно на работников-наставников.

Наставничество становится важным элементом развития талантов во многих отраслях, особенно в технологическом секторе, где потребность в быстром развитие новых навыков имеет решающее значение для карьерного роста.

Наставничество является мощным инструментом для развития как личных, так и профессиональных навыков в современном мире. Оно помогает адаптироваться к изменениям, достигать профессиональных целей и эффективно руководить карьерой, способствуя общему успеху производства и его сотрудников.

Литература

1. Батышев, С. Я. Педагогическая система наставничества в трудовом коллективе [Текст] / С. Я. Батышев. - М.: Высшая школа, 2022. - 272 с.

2. Гасилов, Г. В. Педагогическое мастерство наставника. Беседы о педагогических основах наставничества [Текст] / Г. В. Гасилов. - М.: Профиздат, 2023. - 96 с.

3. Долгушева, А. Н. Наставничество как педагогический феномен: история и современность [Текст] / А. Н. Долгушева, В. М. Кадневский, Е. Н. Сергиенко // Вестник Омского университета. - 2013. - №. 4 (70). - С. 32.

4. Дудина, Е. А. Наставничество как особый вид педагогической деятельности: сущностные характеристики и структура [Текст] / Е. А. Дудина // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. - 2017. - Т. 7. - № 5. - С. 25-36.

5. Есенина, Е. Ю. Наставничество на производстве: «забытое старое» и «желаемое новое» [Текст] / Е. Ю. Есенина // Профессиональное образование и рынок труда. - 2015. - № 7. - С. 2-5.

6. Кондратьев Э.В. Вызовы и возможности современного наставничества // Стандарты и качество.- 2024, № 13. – С. 88-91.

7. Мкртчан Н.В., Флоринская Ю.Ф. Жители малых и средних городов России: трудовая миграция как альтернатива безвозвратному отъезду // Журнал Новой экономической ассоциации, № 3 (43), С. 78-94.

8. Панфилова, А. П. Наставничество и обучение на рабочем месте: терминологический анализ зарубежных методов [Текст] / А. П. Панфилова // Современные технологии управления. - 2016. - № 12 (72). - С. 11-19.

9. Фомин, Е. Н. Диверсификация института наставничества как потенциал успешной адаптации молодого специалиста [Текст] / Е. Н. Фомин // Среднее профессиональное образование. - 2012. - № 7. - С. 6-8.

10. Чеглакова, Л. М. Наставничество: новые контуры организации социального пространства обучения и развития персонала промышленных организаций [Текст] / Л. М. Чеглакова // Экономическая социология. - Т. 12. - № 2. - 2021. - С. 80.

11. https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13283 (дата обращения: 07.07. 2025).

Mentoring in the production of building materials in small and medium-sized cities

Petrushkin A.V.

Novosibirsk State University of Economics and Management

The article describes mentoring as one of the common forms of professional orientation, which consists in the fact that a more experienced specialist (mentor) provides support and advice to a less experienced person (mentee) in order to develop his professional and personal skills. It has been proven that professional mentoring not only develops production, but also allows a young worker to quickly enter the work rhythm, understand the features of this production, and find his place in it. It is concluded that mentoring helps to achieve professional goals and effectively manage a career, contributing to the overall success of the production and its employees.

Keywords: mentoring, production, conditions, personnel, career.

References

1. Batyshev, S. Ya. Pedagogical system of mentoring in a work collective [Text] / S. Ya. Batyshev. - M.: Higher School, 2022. - 272 p.

2. Gasilov, G. V. Pedagogical skill of a mentor. Conversations on the pedagogical foundations of mentoring [Text] / G. V. Gasilov. - M.: Profizdat, 2023. - 96 p.

3. Dolgusheva, A. N. Mentoring as a pedagogical phenomenon: history and modernity [Text] / A. N. Dolgusheva, V. M. Kadnevsky, E. N. Sergienko // Bulletin of Omsk University. - 2013. - No. 4 (70). - P. 32.

4. Dudina, E. A. Mentoring as a special type of pedagogical activity: essential characteristics and structure [Text] / E. A. Dudina // Bulletin of the Novosibirsk State Pedagogical University. - 2017. - Vol. 7. - No. 5. - P. 25-36.

5. Yesenina, E. Yu. Mentoring in production: "forgotten old" and "desired new" [Text] / E. Yu. Yesenina // Professional education and labor market. - 2015. - No. 7. - P. 2-5.

6. Kondratiev E.V. Challenges and opportunities of modern mentoring // Standards and quality. - 2024, No. 13. - P. 88-91.

7. Mkrtchan N.V., Florinskaya Yu.F. Residents of small and medium-sized cities in Russia: labor migration as an alternative to permanent departure // Journal of the New Economic Association, No. 3 (43), pp. 78-94.

8. Panfilova, A. P. Mentoring and on-the-job training: terminological analysis of foreign methods [Text] / A. P. Panfilova // Modern management technologies. - 2016. - No. 12 (72). - pp. 11-19.

9. Fomin, E. N. Diversification of the mentoring institution as a potential for successful adaptation of a young specialist [Text] / E. N. Fomin // Secondary vocational education. - 2012. - No. 7. - pp. 6-8.

10. Cheglakova, L. M. Mentoring: new contours of the organization of the social space for training and development of personnel of industrial organizations [Text] / L. M. Cheglakova // Economic sociology. - V. 12. - No. 2. - 2021. - P. 80.

11. https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13283 (date of access: 07.07. 2025).

Методический подход к развитию системы риск-менеджмента в специализированных строительных организациях

Плетнева Наталия Геннадиевна
Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента в строительстве Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, pletneva_ng@mail.ru

Попов Михаил Сергеевич
Магистрант, Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, mivi3805@gmail.com

В статье представлен методический подход к управлению рисками в специализированных строительных организациях с учетом его уровня развития. Разработанная методика направлена на систематизацию процессов выявления, оценки, ранжирования и снижения проектных и производственных рисков с учетом технологических и организационных особенностей узкопрофильных компаний. Показано, что применение предложенного алгоритма способствует переходу от формального и фрагментарного к зрелому и интегрированному управлению рисками, повышая устойчивость бизнеса и улучшая качество принятия управленческих решений.
Ключевые слова: управление рисками, строительная организация, алгоритм, риск-менеджмент.

Введение. Современные специализированные строительные организации функционируют в условиях высокой технологической и контрактной неопределенности. В отличие от крупных подрядчиков они ограничены в возможностях компенсировать риски за счет внутренних резервов. Это делает эффективное управление рисками критически важным фактором обеспечения устойчивости бизнеса. В условиях растущей конкуренции на строительном рынке и постоянных изменений в нормативно-правовой базе, компании вынуждены искать новые подходы для повышения эффективности управления рисками.

Ключевым аспектом в выборе подходов к управлению рисками является оценка уровня развития риск-менеджмента. В современной экономической литературе проблемы управления рисками в эволюционном аспекте рассмотрены достаточно широко [1-4]. Одной из проблем, сдерживающих развитие эффективного риск-менеджмента, отмечается невозможность самостоятельного перехода организаций от интуитивного или формального уровня к более зрелым и системным формам управления рисками. Отсутствие методических ориентиров и практических инструментов делает этот процесс неструктурированным и труднореализуемым [1].

Несмотря на наличие значительного количества научных и прикладных разработок в области риск-менеджмента, их внедрение в практике узкопрофильных подрядных организаций остается ограниченным. Среди основных причин можно выделить отсутствие внутренних регламентов, слабую квалификацию специалистов, а также разрыв между академическими моделями и реальной производственной деятельностью [5].

Кроме того, специфика инженерных проектов требует учета множества взаимозависимых факторов: технологических, организационных, финансовых и человеческих. Низкая стандартизация процессов и частые изменения технических условий делают традиционные методы риск-менеджмента менее применимыми в таких условиях. В работе [6], посвященной управлению рисками в специализированных строительных организациях отмечается актуальность исследования особенностей рисков в таких организациях и необходимость внедрения структурированного и адаптивного подхода, способного интегрироваться в повседневную деятельность организаций.

Целью исследования, представленного в данной статье, является разработка методического подхода к развитию риск-менеджмента, который учитывал бы особенности рисков специализированных строительных организаций и уровень развития управления рисками. В качестве гипотезы исследования выдвинут тезис, что такой методический подход позволит не только снизить риски, но обеспечит переход между уровнями зрелости системы риск-менеджмента.

Материалы и методы. Одним из методов исследования является изучение научной и практической литературы по вопросам управления рисками. Выделены направления изучения литературы: общие вопросы управления рисками [7-9], эволюционные направления развития риск-менеджмента [1-4], управление рисками в строительстве [5-6, 10-17]. По данным отраслевых исследований выявлено, более 60 процентов строительных проектов сталкиваются с перерасходом бюджета, а около 45 процентов со срывами сроков [18].

В процессе анализа литературы сделан вывод, что специфике узкопрофильных строительных организаций уделено недостаточно внимания. Воздействие рисков в таких условиях особенно ощутимо для компаний, выполняющих высокотехнологичные и опасные виды работ.

Исследование методических подходов [19, 20] в области риск-менеджмента позволило прийти к выводу о необходимости учета циклического характера управления рисками в специализированных строительных организациях.

В качестве эмпирической основы исследования рассматривались материалы специализированной строительной компании ООО «ЭСМА», основным видом деятельности является выполнение электромонтажных и инженерных работ. В ходе исследования системы управления рисками в строительной организации применялись методы анализа и синтеза, вероятностно-статистические методы, метод экспертных оценок, а также SWOT-анализ, PESTEL-анализ.

Особое внимание уделялось комплексному подходу к анализу рисков, включая не только количественные методы оценки, но и качественные техники, позволяющие учитывать субъективные факторы и специфику проектов. Использование экспертных опросов обеспечило более глубокое понимание реальных угроз и возможностей в рамках деятельности компании.

Результаты. Поскольку методический подход к развитию системы управления рисками должен обеспечить переход строительной организации на более высокий уровень развития, необходимо определить, на каком уровне развития находится риск-менеджмент в конкретной организации. Для оценки зрелости системы риск-менеджмента используется типология, основанная на четырёх уровнях эволюции риск-менеджмента (табл.1): интуитивный, фрагментарный, систематический и интегрированный.

Интуитивный уровень характеризуется отсутствием формальных процедур и реактивным управлением. Фрагментарный уровень подразумевает наличие отдельных элементов системы, применяемых неравномерно. Систематический уровень предполагает наличие единой методологии, регулярных процессов и планов, охватывающих всю организацию. Интегрированный уровень представляет собой полную встраиваемость риск-менеджмента в стратегию компании, наличие аналитических инструментов и активное участие всех подразделений в управлении рисками. Такая градация позволяет не только объективно оценить текущее состояние системы, но и определить шаги, необходимые для перехода на более высокий уровень.

Таблица 1
Уровни эволюции риск-менеджмента [21]

Характеристика	Уровень1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
Обозначение	Интуитивный риск-менедж-мент	Простой риск-менеджмент	Систематический риск-менеджмент	Интегрированный в систему управления риск-менедж-мент
Распространение на предприятии	Интуитивные действия	Используется небольшим числом сотрудников и руководителей	Информирование и интеграция по всему предприятию	
Текущие индикаторы	Нет	Нет	Частично	Да
Количественная оценка риска	Нет	Нет	Да	Да
Планирование мероприятий по управлению рисков	Нет	Нет	Нет	Да
Анализ влияния рисков на прибыль	Нет	Нет	Нет	Да
Организация риск-менедж-мента	Нет	Ответственный за риск-менеджмент		
Опыт риск-менеджмента	Слабый	Слабый	Умеренный	Значительный

Логика и последовательность действий, выполняемых в рамках разработанного методического подхода к развитию управления рисками в специализированной строительной организации, представлены в виде алгоритма организации риск-менеджмента с учетом уровня его развития (рис.1). Данный алгоритм включает циклическую модель управления рисками «Risk Cycle» [19]. В ее основе лежит идея поэтапного и непрерывного совершенствования процессов работы с рисками, начиная от их выявления и заканчивая анализом эффективности предпринятых мер. Алгоритм позволяет не только своевременно реагировать на угрозы, но и закладывать основу для формирования устойчивой культуры управления рисками внутри организации.

Следуя алгоритму, сначала определяется уровень развития риск-менеджмента и на основе анализа стратегии организации решается вопрос, необходимо ли переходить на следующий уровень, готова ли организация к этому переходу. Если такой переход необходим, то в зависимости от уровня риск-менеджмента проводятся организационные мероприятия и запускается цикл действий в рамках управления рисками.

В качестве примера действий по формированию системы управления рисками (этап 4.1) можно назвать обучение основам управления рисками, создание базового регламента, назначение ответственного лица, если организация находится на первом, интуитивном, уровне. На втором уровне для перехода на третий этап 4.1 может включать ведение электронного реестра рисков, доступного нескольким отделам, а при переходе с третьего на четвертый уровень – постоянную актуализацию единого корпоративного реестра рисков с интеграцией в ERP-систему, сбор данных от всех участников в цифровом формате.

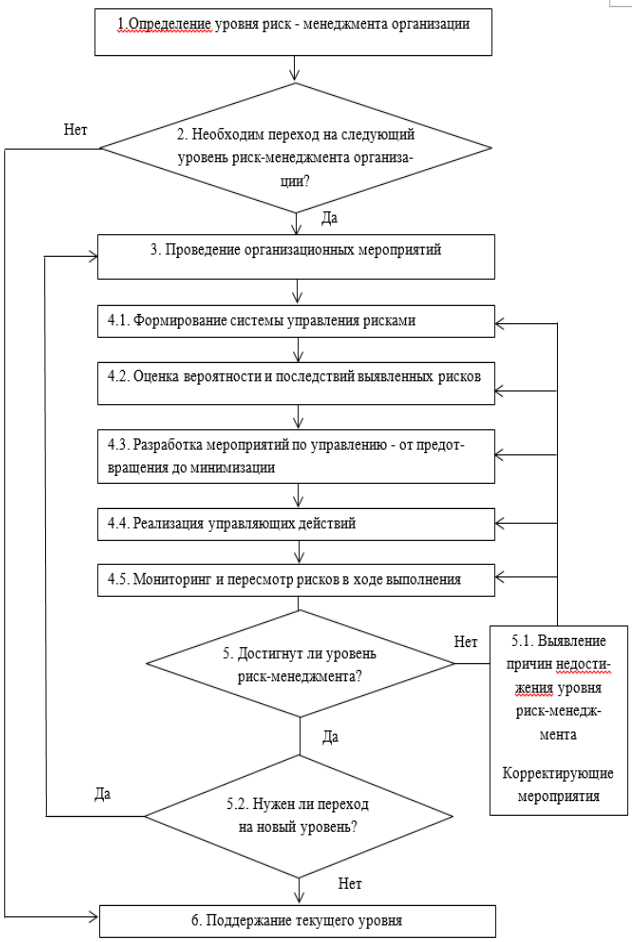


Рис. 1 Алгоритм организации риск-менеджмента с учетом уровня его

Далее, необходимо идентифицировать риски, определить вероятность и последствия их реализации. Этот процесс базируется на систематическом изучении проектной документации, учете опыта завершённых проектов, проведении экспертных интервью и мозговых штурмов. Одновременно применяются аналитические методы: PESTLE-анализ позволяет выявить внешние факторы, оказывающие влияние на реализацию проекта; SWOT-анализ помогает определить сильные и слабые стороны организации, а также её внутренние возможности и угрозы; модель пяти сил Портера используется для оценки рыночной ситуации и выявления конкурентных рисков. Особое внимание при этом уделяется как общим, так и технологическим рискам, включая отказ оборудования, несоблюдение технологии, отставание подрядчиков и другие специфические угрозы.

По результатам анализа формируется реестр рисков, который служит рабочим инструментом для последующего контроля и корректировки управленческих решений.

После идентификации проводится оценка рисков с определением вероятности наступления каждого события и возможного ущерба. Для этого используется матрица рисков, обеспечивающая ранжирование угроз по степени критичности. В случае необходимости применяется метод Монте-Карло, позволяющий более детально смоделировать возможные сценарии развития событий. Такой подход обеспечивает обоснованную приоритезацию рисков и способствует эффективному распределению ресурсов.

На рис.2 приведен пример матрицы рисков, составленной для специализированной строительной организации «ЭСМА». Риски, оценка вероятности и последствий определены на основе экспертного опроса.

1. Короткое замыкание или возгорание.
2. Поражение электрическим током.
3. Механические повреждения (порезы, травмы рук, падения из-за скользких поверхностей).
4. Несчастные случаи из-за неисправных, ненадежных или несовместимых инструментов.

5. Аварии и перегрузка сети из-за ошибок в расчетах, подключениях.

6. Неправильный монтаж оборудования.

7. Травмы из-за неправильно размещенных рабочих материалов или недостаточной видимости.

8. Неправильное реагирование на аварийные ситуации.

9. Несчастные случаи из-за недостаточной сигнализации.

10. Усталость и снижение концентрации внимания.



Рис. 2. Матрица рисков для ООО «ЭСМА»

Особенностью предложенной матрицы рисков является шкала оценки вероятности, основанная на адаптированной к управлению рисками шкалы желательности Харрингтона.

Далее, в соответствии с алгоритмом, разрабатываются стратегии реагирования на риски. Каждому риску назначается соответствующее управленческое решение: избежание, снижение, передача или принятие. Формируются планы действий, в которых фиксируются ответственные лица, сроки выполнения, объёмы необходимых ресурсов и ожидаемые результаты. Для формирования таких планов рекомендуется разработка матрицы приоритезации. Целью данной матрицы является определение очередности и значимости действий, направленных на снижение рисков, выявленных на предыдущем этапе. Учитывая, что ресурсы (финансовые, временные и трудовые) организации ограничены, необходимо определить, какие мероприятия должны быть реализованы в первую очередь, какие могут быть отложены, а какие требуют минимального внимания. В зависимости от их критичности организация формирует набор управленческих решений: от предотвращения и минимизации до передачи или принятия рисков. В качестве ключевого инструмента контроля используется карта мероприятий, позволяющая проверить соответствие реализуемых стратегий установленным стандартам, а также закрепить зоны ответственности и этапность реализации.

На рис.3 приведена матрицы приоритезации для специализированной электротехнической строительной организации «ЭСМА».

Результаты, полученные в ходе построения матрицы приоритизации мероприятий, позволяют не только визуализировать степень критичности каждого из выявленных рисков, но и сгруппировать их по уровню срочности и подходам к управлению. В соответствии с этим, риски были распределены на две основные категории: мероприятия, требующие единовременных вложений (капитальных затрат), и мероприятия, влекущие за собой изменения в должностных инструкциях и организационном поведении работников.

К первой категории относятся действия, связанные с техническим переоснащением, автоматизацией процессов и закупкой оборудования. В частности, устранение риска коротких замыканий и возгораний (риск №1) предполагает установку автоматизированных систем противопожарной защиты. Для снижения вероятности поражения электрическим током (риск №2) необходимо внедрение устройств защитного отключения (УЗО). Снижение вероятности аварий, вызванных инженерными ошибками (риск №5), требует приобретения сертифицированного программного обеспечения и внедрения двойного технического контроля. Предупреждение неправильных действий в аварийных ситуациях (риск №8) обеспечивается через установку автоматизированных систем оповещения. Аналогично, мероприятия по обновлению инструмента (риск №4), стандартизации процесса монтажа (риск №6) и установке визуальной и звуковой сигнализации (риск №9) требуют соответствующих вложений.

Ко второй категории относятся мероприятия организационного характера, направленные на изменение регламентов, инструкций и поведения сотрудников с целью повышения уровня организационной зрелости. Все вышеуказанные риски требуют актуализации инструктажей, проведения целевого обучения и внесения новых обязанностей в должностные инструкции. Например, риски поражения током (№2), механических повреждений (№3) и неправильного реагирования в чрезвычайных ситуациях (№8) предполагают регулярное обучение сотрудников и проведение тренировок. В то же время риски, связанные с нарушениями в размещении материалов (№7), усталостью работников (№10), а также неисправным инструментом (№4), устраняются через корректировку логистики, внедрение ротации персонала и разработку инструкций по контролю состояния оборудования.



Рис. 3 Матрица приоритизации превентивных мероприятий

На этапе мониторинга и корректировки осуществляется постоянный контроль исполнения запланированных мер. Проводится регулярное обновление реестра рисков, организуется ежемесячный аудит и контроль исполнения через журналы инцидентов, аварийные карты и мобильные приложения для оперативной фиксации отклонений. Инженеры-кураторы ведут журнал рисков, в котором фиксируются все нарушения, инциденты и изменения в технологии. Такая система позволяет своевременно вносить изменения в планы и сохранять актуальность управленческих решений.

Финальным этапом является анализ результатов и обратная связь. После завершения проекта проводится постпроектный аудит, оценивается эффективность применения риск-менеджмента. Систематизируется накопленный опыт, анализируются успехи и выявляются недочёты, формируется база знаний, которая становится основой для совершенствования методологии управления рисками в последующих проектах. Таким образом, создаётся замкнутый цикл, обеспечивающий постоянное повышение уровня зрелости риск-менеджмента в организации.

Обсуждение. Разработанный методический подход к организации риск-менеджмента имеет отличительные особенности, определяющие научную новизну. Прежде всего, это его ориентация не на формальное выполнение процедур, а на эволюционное развитие всей системы управления рисками в строительной организации. Методический подход предусматривает комплекс инструментов для каждого этапа алгоритма организации риск-менеджмента: структурированы действия по каждому из этапов, уточнена шкала оценки вероятности при формировании матрицы рисков, обоснована логика выбора методов управления рисками, определены карты контроля (чек-листы) для каждого из этапов методического подхода. Кроме того, подход адаптирует классические инструменты риск-менеджмента к инженерно-технической специфике и организационной структуре специализированных строительных организаций.

Предложенный алгоритм применим не только для оценки и снижения конкретных угроз, но и как управленческое решение, повышающее зрелость всей системы. Благодаря регулярному циклу оценки, мониторинга и пересмотра рисков, методический подход позволяет формировать устойчивую модель риск-ориентированного управления, интегрированную в стратегию предприятия.

Результаты особенно актуальны для средних строительных организаций, участвующих в реализации сложных инженерных проектов, где управление рисками должно быть встроено в каждый этап производственного цикла. Таким образом, методический подход является универсальным инструментом, который может быть масштабирован в зависимости от уровня зрелости предприятия.

Заключение. Методический подход к организации риск-менеджмента обеспечивает структурированную последовательность действий, начиная с выявления рисков и заканчивая их переоценкой с учётом накопленного

опыта. Такая логика работы способствует формированию устойчивой модели управления, где каждое действие имеет обоснование и связано с предыдущим этапом.

Алгоритм, отражающий логику методического подхода, может служить основой для повышения уровня зрелости системы риск-менеджмента. При последовательном его применении формируется переход от фрагментарного и реактивного подхода к системному управлению. Такой переход особенно актуален для специализированных строительных организаций, где уровень неопределённости и технической сложности проектов существенно выше среднего по отрасли, а внутренние резервы для сглаживания рисков ограничены. Особенно важно, что в процессе реализации предполагается накопление организационного опыта и развитие внутренней экспертизы, что создаёт предпосылки для устойчивой работы с рисками в долгосрочной перспективе.

Применение предложенного подхода в практической деятельности строительных организаций позволит не только повысить надежность проектной деятельности, но и укрепить позиции организации на рынке. Риск-ориентированное мышление, встроенное в управленческие решения, становится конкурентным преимуществом, особенно в условиях растущей проектной сложности и нестабильной внешней среды.

Таким образом, методический подход к управлению рисками может рассматриваться как универсальный и масштабируемый инструмент, применимый в организациях различного уровня зрелости. Его внедрение открывает возможности для системного развития риск-менеджмента, повышения устойчивости бизнеса и формирования долгосрочных конкурентных преимуществ.

Литература

1. Дмитриева И.Н. Модели зрелости систем управления рисками / И.Н. Дмитриева // Научно-технические ведомости. – 2023. – № 1. – С. 53–61.
2. Борисов К.А. Этапы развития корпоративного риск-менеджмента / К.А. Борисов // Управление рисками. – 2020. – № 2. – С. 14–19.
3. Власова Н.В. Диагностика зрелости процессов управления рисками / Н.В. Власова // Менеджмент сегодня. – 2023. – № 2. – С. 63–70.
4. Фролов А.Л. Оценка зрелости систем риск-менеджмента в строительстве / А.Л. Фролов // Бизнес. Образование. Право. – 2023. – № 4. – С. 45–51.
5. Ефимова О.В. Риск-менеджмент в строительных компаниях: теория и практика / О.В. Ефимова. – СПб.: Санкт-Петербург, 2020. – 312 с.
6. Петров А.А. Управление рисками в специализированных строительных компаниях: адаптивный подход / А.А. Петров // Строительная наука и практика. – 2024. – Т. 20, № 1. – С. 78–86.
7. Авен Т. Анализ рисков и управление рисками: базовые понятия и принципы / Т. Авен. – М.: Наука, 2016. – 278 с.
8. Журавлёв С.И. Интеграция риск-менеджмента в систему управления качеством / С.И. Журавлёв // Экономика и управление. – 2023. – № 4. – С. 94–101.
9. Афанасьев А.Г. Мировая практика оценки проектных рисков / А.Г. Афанасьев. – М.: Экономика, 2021. – 336 с.
10. Гусев В.В. Современные методы управления рисками в строительстве / В.В. Гусев // Строительство и архитектура. – 2021. – № 4. – С. 58–65.
11. Козлова Е.А. Интегрированный риск-менеджмент в строительных организациях / Е.А. Козлова // Вестник строительной науки. – 2022. – Т. 18, № 3. – С. 112–119.
12. Иванов С.Н. Анализ рисков в инженерных проектах / С.Н. Иванов // Инжиниринг и управление проектами. – 2020. – № 2. – С. 45–52.
13. Кулагин И.А. Управление проектными рисками в инвестиционно-строительной деятельности / И.А. Кулагин // Финансы и кредит. – 2022. – № 6. – С. 83–89.
14. Баев В.Н. Организация процесса управления рисками в строительной компании / В.Н. Баев // Технологии строительства. – 2022. – № 3. – С. 11–18.
15. Сафонов В.Ю. Практика управления рисками в строительстве: примеры и ошибки / В.Ю. Сафонов // Экономика строительства. – 2020. – № 5. – С. 39–45.
16. Шемякина Т.Ю., Моисеенко Н.А., Серов В.М. Риск-менеджмент в строительстве: монография / Т.Ю. Шемякина, Н.А. Моисеенко, В.М. Серов. – М.: НИЦ Инфра-М, 2022. – 183 с.
17. Гайнутдинов А.М., Королёв Д.В. Современные методы оценки и управления рисками в строительстве / А.М. Гайнутдинов, Д.В. Королёв // Строительная наука и практика. – 2024. – Т. 21, № 1. – С. 33–42.
18. McKinsey & Company. Переосмысление строительства: путь к повышению производительности. – Нью-Йорк: Институт МакКинзи по глобальным исследованиям, 2017. – 168 с.
19. Чапман К., Уорд С. Управление рисками проекта: процессы, методы и идеи. – 3-е изд. – Вили, 2017. – 384 с.
20. Плетнева Н.Г. Управление рисками в логистике на основе методологии контроллинга // Вестник ИНЖЭКОНа. Серия: Экономика. 2013. – №6 (65). – С. 90-96
21. Внедрение сбалансированной системы показателей / Horvath & Partners; Пер. С нем. – 2-изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 478 с.

A methodological approach to developing a risk-management system in specialized construction organizations

Pletneva N.G., Popov M.S.

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

This article presents a methodological approach to risk management in specialized construction organizations. The developed methodology aims to systematize the processes of identifying, assessing, ranking, and mitigating project and operational risks, taking into account the technological and organizational features of niche companies. It is demonstrated that the proposed algorithm facilitates the transition from formal and fragmented to mature and integrated risk management, enhancing business resilience and improving the quality of managerial decision-making.

Keywords: risk management, construction organization, algorithm, risk mitigation.

References

1. Dmitrieva I.N. Models of maturity of risk management systems / I.N. Dmitrieva // Scientific and technical statements. - 2023. - No. 1. - P. 53-61.
2. Borisov K.A. Stages of development of corporate risk management / K.A. Borisov // Risk management. - 2020. - No. 2. - P. 14-19.
3. Vlasova N.V. Diagnostics of maturity of risk management processes / N.V. Vlasova // Management today. - 2023. - No. 2. - P. 63-70.
4. Frolov A.L. Assessment of maturity of risk management systems in construction / A.L. Frolov // Business. Education. Law. – 2023. – No. 4. – P. 45–51.
5. Efimova O. V. Risk management in construction companies: theory and practice / O. V. Efimova. – SPb.: St. Petersburg, 2020. – 312 p.
6. Petrov A. A. Risk management in specialized construction companies: an adaptive approach / A. A. Petrov // Construction science and practice. – 2024. – Vol. 20, No. 1. – P. 78–86.
7. Aven T. Risk analysis and risk management: basic concepts and principles / T. Aven. – M.: Science, 2016. – 278 p.
8. Zhuravlev S. I. Integration of risk management into the quality management system / S. I. Zhuravlev // Economics and Management. - 2023. - No. 4. - P. 94-101.
9. Afanasyev A.G. World practice of project risk assessment / A.G. Afanasyev. - M.: Economica, 2021. - 336 p.
10. Gusev V.V. Modern methods of risk management in construction / V.V. Gusev // Construction and architecture. - 2021. - No. 4. - P. 58-65.
11. Kozlova E.A. Integrated risk management in construction organizations / E.A. Kozlova // Bulletin of Construction Science. - 2022. - Vol. 18, No. 3. - P. 112-119.
12. Ivanov S.N. Risk Analysis in Engineering Projects / S.N. Ivanov // Engineering and Project Management. - 2020. - No. 2. - P. 45-52.
13. Kulagin I.A. Project Risk Management in Investment and Construction Activities / I.A. Kulagin // Finance and Credit. - 2022. - No. 6. - P. 83-89.
14. Baev V.N. Organization of the Risk Management Process in a Construction Company / V.N. Baev // Construction Technologies. - 2022. - No. 3. - P. 11-18.
15. Safonov V.Yu. Risk Management Practice in Construction: Examples and Mistakes / V.Yu. Safonov // Construction Economics. - 2020. - No. 5. - P. 39-45.
16. Shemyakina T.Yu., Moiseenko N.A., Serov V.M. Risk management in construction: monograph / T.Yu. Shemyakina, N.A. Moiseenko, V.M. Serov. – M.: NIC Infra-M, 2022. – 183 p.
17. Gainutdinov A.M., Korolev D.V. Modern methods of assessing and managing risks in construction / A.M. Gainutdinov, D.V. Korolev // Construction science and practice. – 2024. – T. 21, No. 1. – P. 33–42.
18. McKinsey & Company. Rethinking construction: the path to increased productivity. – New York: McKinsey Institute for Global Studies, 2017. – 168 p.
19. Chapman K., Ward S. Project Risk Management: Processes, Methods, and Ideas. – 3rd ed. – Willy, 2017. – 384 p.
20. Pletneva N.G. Risk Management in Logistics Based on the Methodology of Controlling // Bulletin of INZHEKON. Series: Economy. 2013. – No. 6 (65). – P. 90-96
21. Implementation of the Balanced Scorecard / Horvath & Partners; Translated from German. – 2nd ed. – Moscow: Alpina Business Books, 2006. – 478 p.

Модернизация практики стратегического планирования развития многопрофильных предприятий с использованием цифровых технологий

Пырков Илья Владимирович
Аспирант, Самарский государственный экономический университет, pyrkoviv@gmail.com

Статья посвящена модернизации стратегического планирования в многопрофильных предприятиях с использованием цифровых технологий. В исследовании учитываются результаты анализа эффективности применения различных технологий на примере ООО «Альянс Проджектс», работающего в нефтегазовой отрасли. Главное внимание уделяется сравнительному анализу цифровой зрелости и рисков, связанных с внедрением инноваций в стратегическое планирование, а также необходимости применения риск-ориентированного подхода. В статье разработан токенизированный механизм определения стратегических рисков и предложен концептуальный подход к мониторингу рисков через облачные технологии. Также описан комплексный организационный механизм, который позволяет эффективно использовать цифровизацию для разработки стратегий развития многопрофильных предприятий, подчеркивая важность цифровых технологий для достижения устойчивого развития.
Ключевые слова: многопрофильные предприятия, устойчивое развитие, стратегическое планирование, цифровая трансформация, методика оценки.

Введение

Для эффективного решения социально-экономических проблем в России и достижения новых стратегически важных задач необходимо целенаправленное и систематическое выполнение комплекса мероприятий, связанных с развитием цифровых навыков стратегического планирования в условиях цифровизации экономики. Признание приоритетного значения финансирования тех секторов национальной экономики, которые играют ключевую роль в формировании и развитии новых цифровых компетенций, является актуальным. Особое внимание следует уделить таким сферам, как образование и воспитание, здравоохранение, культура и искусство, фундаментальная наука, научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки, а также безопасность.

Исследование успешности и эффективности использования различных технологий в стратегическом планировании развития многопрофильных предприятий.

Результаты, достигнутые автором в предыдущих исследованиях, позволяют осуществить всесторонний анализ и оценку эффективности применения различных технологий в рамках стратегического планирования (СП) устойчивого развития (УР) многопрофильных предприятий.

Ориентиром в данном практическом исследовании выступает деятельность предприятия ООО «Альянс Проджектс», которое занимается, в частности, инжинирингом, проектированием, производством, поставкой промышленного оборудования в сфере нефтегазовой промышленности.

В целях сравнения оценок эффективности использования указанных технологий были определены соответствующие бенчмарки из разных стран.

Данные для осуществления сравнительных манипуляций были взяты в том числе из отчетности анализируемых предприятий, находящейся в публичном доступе, а также из внутренних источников предприятий.

На рисунках 1.1–1.6 отображается графическое представление анализа, проведенного в рамках различных аспектов (критериев) в контексте стратегического планирования развития предприятия за период 2019–2023. Рассматриваются компания «Альянс Проджектс» и отобранные бенчмарки.

Рисунок 1.1 иллюстрирует итоги проведенного расчета интегрального показателя успешности внедрения аналоговых и цифровых технологий в область стратегического планирования развития компании (база – Альянс Проджектс и бенчмарки).

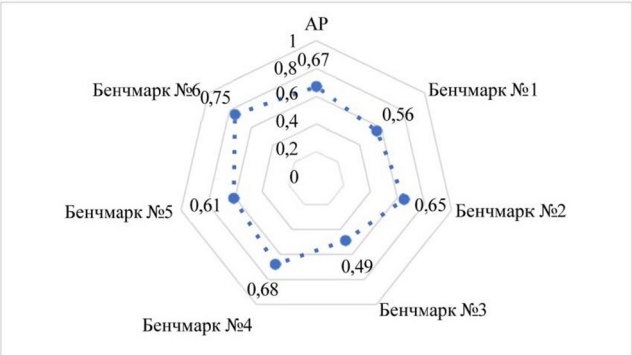


Рисунок 1.1 – Значения интегрального показателя успешности внедрения аналоговых и цифровых технологий в стратегическое планирование, баллов.

Отметим, что предприятие, выступающее объектом данного исследования, лидирует в ряду российских бенчмарков, но при этом существенно отстает от зарубежных.

Рисунок 1.2 демонстрирует итоги сравнительного анализа в части показателя цифровой зрелости СП.

Согласно результатам построения данной диаграммы, оценки рассматриваемого показателя цифровой зрелости имеют общую картину с предыдущими оценками (см. рисунок 1.1).

Рисунок 1.3 освещает итоги сравнительного анализа по критерию уровня риска.

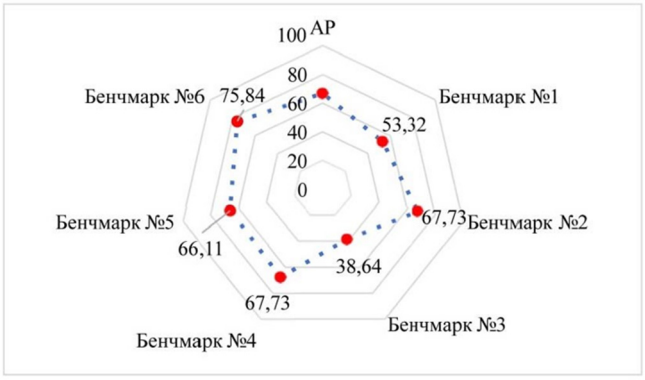


Рисунок 1.2 – Значения показателя цифровой зрелости стратегического планирования, баллов.

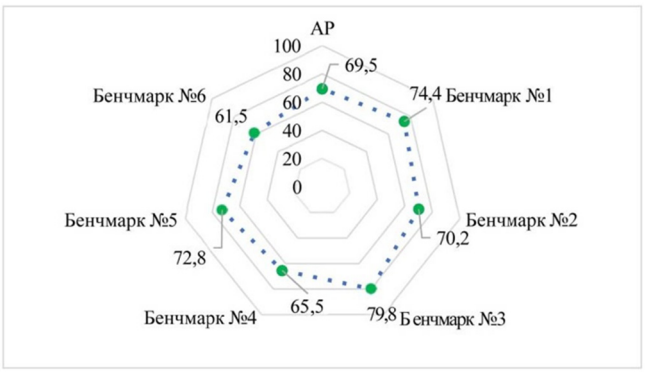


Рисунок 1.3 – Значения интегрального показателя уровня риска технологий стратегирования, баллов.

Очевидно, что в сложившейся ситуации по всем анализируемым предприятиям риски расцениваются как достаточно высокие.

Особое внимание следует, на наш взгляд, уделить наличию цифровых рисков стратегирования. Их нужно брать под особый контроль.

Рисунок 1.4 раскрывает итоги сравнения по показателю институциональной зрелости.

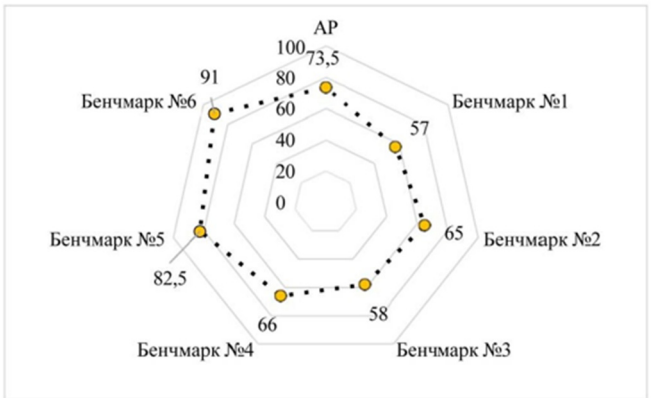


Рисунок 1.4 – Значения показателя институциональной зрелости стратегического планирования, баллов.

Опять же, здесь наблюдается картина отставания бенчмарков РФ от результатов иностранных предприятий.

Определим причины, которые могут воздействовать на сложившуюся ситуацию. Во-первых, разные компании могут иметь различную философию СП. Во-вторых, может вовсе наблюдаться неимение конкретных установок эффективно развивать данные процесса. В-третьих, может фигурировать недооценка релевантного цифрового инструментария.

Рисунок 1.5 предоставляет соответствующие итоги по показателю состояния внедрения концепции Environmental, Social and Governance (Экология – Социальный аспект – Корпоративное управление).

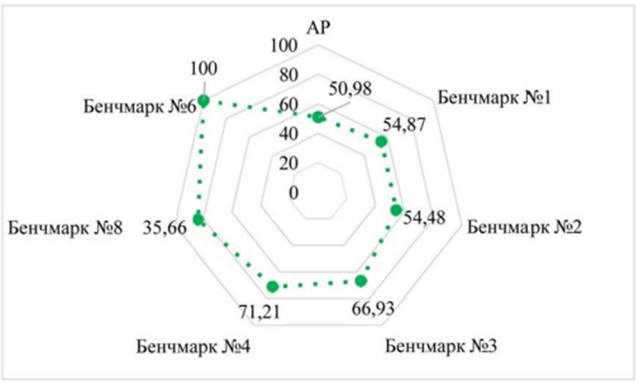


Рисунок 1.5 – Значения показателя состояния внедрения ESG-концепции, баллов.

Очевидно, что отечественным компаниям, в частности, компании «Альянс Проджектс», необходимо приложить еще немало усилий для улучшения ситуации, которую мы наблюдаем на представленной диаграмме (см. рисунок 1.5).

В заключение, рисунок 1.6 показывает итоги сравнения по критерию вовлеченности работников предприятий в комплекс СП (база – Альянс Проджектс и бенчмарки).

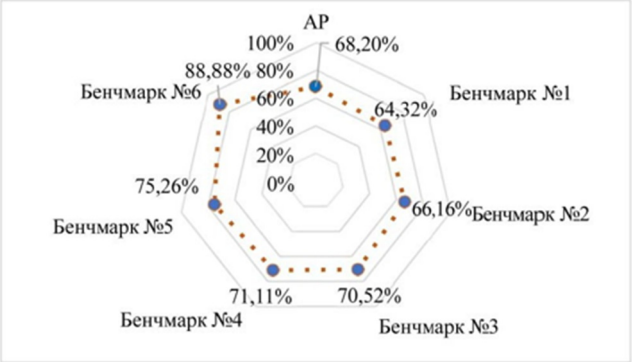


Рисунок 1.6 – Значения показателя вовлеченности сотрудников в комплекс стратегического планирования, баллов.

В данной сфере отмечаются трудности в контексте недостаточного уровня заинтересованности работников. Однако проблема может быть решена благодаря достаточной мотивации сотрудников, грамотного планирования стратегической деятельности предприятия и активного внедрения процессов цифровизации в ходе выполнения ими своих профессиональных обязанностей.

Концепция цифровой идентификации рисков в стратегическом планировании многопрофильных предприятий.

Логика предыдущего параграфа свидетельствует о том, что активное применение цифровых технологий в данный момент времени служит основополагающим вектором совершенствования и обновления процессов СП в контексте развития многопрофильных предприятий (МП).

Кроме того, необходимо учитывать серьезную роль рисков стратегического планирования и их влияния на деятельность предприятия.

Таким образом, современные цифровые технологии активно применяются в ходе оценки и анализа рисков, сопряженных с деятельностью предприятия в различных ее аспектах, и оказывают позитивное влияние в данной среде.

Тем самым, можно смело утверждать, что процесс идентификации рисков является основополагающим в контексте риск-менеджмента и его ориентированности на эффективное стратегическое планирование предприятия (в том числе это многопрофильные предприятия). Это может быть вызвано рядом определенных факторов (таблица 1.1).

Таким образом, очевидно, что комплексная идентификация рисков является неким маяком в использовании риск-ориентированного подхода к СП развития многопрофильных промышленных предприятий. При этом

цифровые технологии предоставляют возможность максимально четкого определения крайне значимых рисков, в том числе нетипичных и новых.

Таблица 1.1.
Факторы необходимости внедрения процесса идентификации рисков.

№ п/п	Факторы
1	В условиях перехода к новому технологическому укладу принципиально меняются основы традиционной экономической деятельности
2	Неопределенности, связанные с цифровыми трансформациями, мультиплицируются общими факторами средовой неопределенности в сфере социально-экономического развития
3	Сложность бизнес-процессов, крупный размер бизнеса, его диверсифицированный и зачастую территориально-распределенный характер напрямую обусловливают мультипликацию нетипичных рисков стратегического развития
4	Нетипичные риски не описаны подробно в практических руководствах и научной литературе, что затрудняет применение риск-ориентированного подхода к стратегическому планированию развития многопрофильных промышленных предприятий
Примечание – Разработано автором.	

Таблица 1.2 освещает практические инструменты реализации предлагаемой в рамках данного диссертационного исследования концепции цифровой идентификации рисков СП развития многопрофильных предприятий (схематично представлены на рисунке 1.7).

Таблица 1.2

Инструменты практической реализации концепции по постановке цифровой идентификации рисков.

№ п/п	Наименование и характеристика инструмента	Ожидаемые результаты
1	Разработка интегрированной цифровой платформы получения, обработки и накопления данных о стратегическом планировании и обеспечении устойчивого развития многопрофильных предприятий	Позволит проводить комплексный анализ полного массива социально-экономической информации и выявлять потенциальные риски на всех уровнях предприятия
2	Разработка / пересмотр локальной нормативной документации, корпоративных или отраслевых практических руководств по работе с рисками, включая описание процессов цифровой идентификации, номенклатуру рисков, алгоритмы их цифровой идентификации и др. Создание и пополнение баз данных с номенклатурами и идентификаторами рисков. Для обеспечения целостности данных и их безопасного хранения целесообразно использовать блокчейн, что поможет предотвратить цифровые риски, связанные с несанкционированным доступом или изменением данных	Накопление и распространение сведений о специфических и типичных рисках для бизнеса, обновление профилей бизнес-процессов, нормативной документации и практических руководств в сфере применения риск-ориентированного подхода в стратегическом развитии. Формирование руководств для применения риск-ориентированного подхода и его цифровизации в практической деятельности по стратегическому планированию и обеспечению устойчивого развития предприятий
3	Разработка алгоритмов и моделей для прогнозирования возможных рисков и их последствий	Алгоритмизация и стандартизация процессов прогнозирования рисков с возможностью идентификации новых рисков и изменение подходов к существующим
4	Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для автоматизации процессов анализа данных и выявления скрытых рисков, в том числе на основе анализа массивов больших данных	Высокоточная автоматизация процессов анализа данных и выявления скрытых рисков, существенное расширение существующих номенклатур
5	Создание облачной цифровой системы мониторинга стратегических рисков	Обеспечение оперативного реагирования на изменения среды и минимизация негативных последствий рисков
6	Создание интерактивных дашбордов и отчетов, которые будут отображать результаты анализа данных и выявленные риски	Ускорит процессы принятия решений, а также повысит качество принимаемых решений на основе актуальной информации
7	Формирование распределенных (виртуальных) рабочих групп для постановки концепции цифровой идентификации рисков	Кадровое обеспечение организационной модели цифровой идентификации рисков в условиях дефицита персонала и компетенций. Возможности оперативного принятия решений по поводу рисков в сложных, территориально распределенных системах корпоративного администрирования
Примечание – Разработано автором.		

В центре концепции – внедрение цифровой платформы интеграции сведений, затрагивающих сферу СП развития многопрофильных предприятий, способствующей осуществлению комплексного цифрового анализа рисков.

Функционирование данной платформы предполагает анализ данных, касающихся СП предприятия, и определение возможных рисков в автоматизированном формате.

Таблица 1.3 рассматривает наиболее эффективные, на наш взгляд, алгоритмы, позволяющие прогнозировать наступление вероятных рисков (в том числе реализация алгоритмов через библиотеки Python).

Внедрение в деятельность указанных алгоритмов предоставит отличные перспективы в предметной области. В частности, они послужат эффективным двигателем в рамках проведения комплексного анализа сведений, затрагивающих СП, и определения возникновения возможных рисков.



Рисунок 1.7 – Цифровая интеграция инструментов обеспечения устойчивого развития МП, баллов.

Таблица 1.3 – Алгоритмы и модели для прогнозирования возможных рисков.

№ п/п	Алгоритм/модель	Назначение
1	Линейная регрессия	Для определения влияния различных параметров стратегического развития на конечный результат деятельности промышленного предприятия и угрозы его недостижения, а также выявления корреляций между ними
2	Деревья принятия решений	Для создания модели, которая может предсказывать возможные риски на основе входных данных о стратегическом планировании
3	Случайный лес	Для улучшения точности идентификации и прогнозирования рисков путем использования ансамбля деревьев принятия решений
4	Кластерный анализ	Для выявления групп параметров стратегического планирования, которые могут быть связаны с определенными типами рисков
5	Самообучающиеся, в том числе эмерджентные, нейронные сети	Для выявления сложных нелинейных зависимостей между параметрами стратегического планирования и рисками
Примечание – Разработано автором.		

Таким образом, логичным представляется предложить практическую схему формирования вышеуказанных алгоритмов, направленных на выявление возможных рисков, в последовательном расположении соответствующих элементов (рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 – Практическая схема создания алгоритмов и моделей машинного обучения для предсказания возможных рисков.

Логика настоящего исследования позволила нам разработать токенизированный механизм определения рисков стратегического характера в деятельности МП (рисунок 1.9).

Данный механизм направлен на анализ токенизированных данных при помощи применения инструментов машинного обучения для того, чтобы эффективно определить возможные стратегические риски. Среди них могут быть, в частности, технологические риски, трансформации в конъюнктуре рынка и пр.

При этом обратим внимание на тот факт, что применение технологий блокчейн способно поддерживать сохранность токенизированных данных. При этом формируется определенная цепочка решений, благодаря которой

становятся доступными этапы своевременного контролирования изменений и реализации процедур по их ликвидации.

Помимо всего прочего, видим необходимость в дополнении предложенных нововведений внедрением концептуального подхода, направленного на формирование облачной системы мониторинга рассматриваемых рисков (рисунок 1.10).

Рассматриваемая нами система применяет алгоритмы машинного обучения, а также включает в себя применение статистического анализа, ориентированного на определение всех возможных, в частности, невидимых для сотрудника в рамках «ручного анализа» рисков.



Рисунок 1.9 – Токенизированный механизм выявления и анализа стратегических рисков в промышленности.

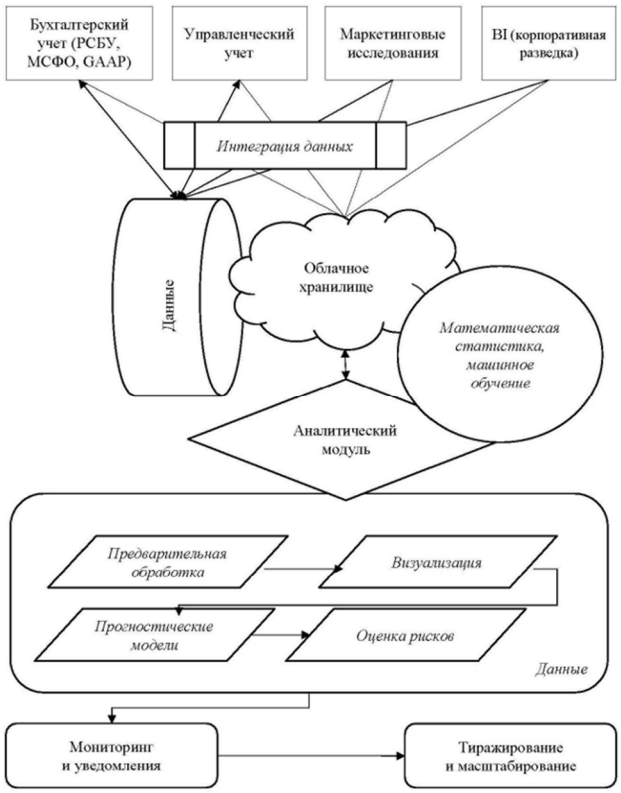


Рисунок 10 – Элементы концепции организации облачной системы мониторинга рисков.

Тем не менее, необходимо отметить невозможность полного исключения мнений экспертов из процессов выявления возможных рисков.

Система упрощает анализ для человеческого фактора и служит прежде всего качественным инструментом поддержки, в том числе в рамках принятия в дальнейшем аргументированных решений.

Невозможно не отметить фактор результативности применения нейросетевых карт Кохонена, направленных на эффективную визуализацию данных (в формате графиков или карт) и значительно упрощающих анализ сложных данных. При этом один узел – один аспект риска (рисунок 1.11).

Более подробно элементы предлагаемого подхода расписаны в таблице 4.

Таблица 4

Элементы подхода организации облачной системы мониторинга рисков.

№ п/п	Элементы подхода
1	Облачное хранилище данных: централизованная цифровая система, предназначенная для хранения и обработки данных о стратегическом планировании, рисках, финансовых показателях, рыночной конъюнктуре и других факторах, которые могут влиять на стратегическое развитие многопрофильного предприятия промышленности
2	Интеграция данных: механизмы для автоматизированной загрузки и интеграции данных из различных источников, таких как внутренние системы учета, отчетности, внешние базы данных и открытые источники информации
3	Аналитический модуль: инструменты для анализа данных, включая возможности предварительной обработки, визуализации, построения прогностических моделей и оценки рисков с использованием методов машинного обучения и статистического анализа
4	Мониторинг и уведомления: реализация функционала для контроля за изменениями в данных, выявлением потенциальных рисков и автоматическим формированием уведомлений для заинтересованных стейкхолдеров
5	Гибкость и масштабируемость: создание системы, способной адаптироваться к изменяющимся потребностям предприятия и масштабироваться в зависимости от объема данных и пользовательской нагрузки
6	Безопасность данных: обеспечение высокого уровня защиты конфиденциальности, целостности и доступности данных путем применения современных методов шифрования, аутентификации и контроля за доступом
7	Интеграция с другими системами: возможность интеграции облачной системы мониторинга рисков с другими информационными системами предприятия, такими как системы работы с проектами, рисками, корпоративного администрирования и другими
Примечание – Разработано автором.	

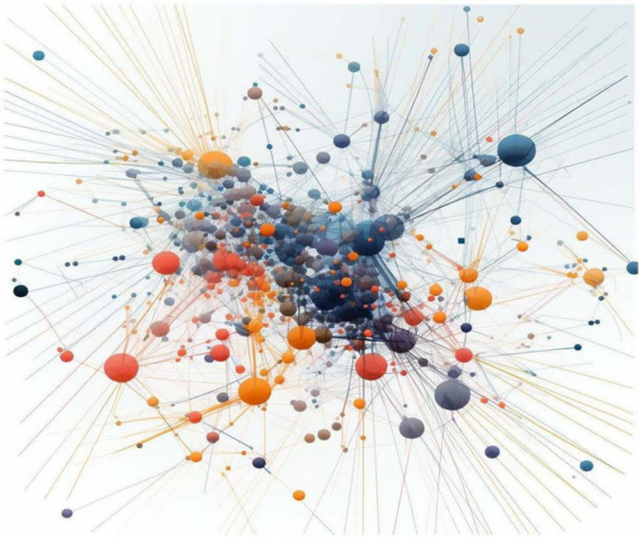


Рисунок 11 – Прототип нейросетевой карты Кохонена для визуализации данных о стратегических рисках.

Немаловажным аспектом в рамках концептуального подхода к цифровой идентификации рисков становится формирование виртуальных рабочих групп.

Цифровая платформа, описанная нами ранее, позволяет эффективно внедрять данный инструмент в соответствующем разделе.

Это происходит путем обмена сотрудников необходимой информацией по заданной проблематике, а также опытом по применению риск-ориентированного подхода и совместно генерировать идеи относительно дальнейших действий предприятия.

Помимо всего прочего, предлагаемая платформа предоставляет возможность проведения целенаправленных обучений и тренингов.

Таким образом, эксперты различных предприятий могут делиться опытом, пребывая при этом на различных территориях.

Заключение:

По результатам исследования подчеркивается значительный потенциал цифровизации в стратегическом планировании развития многопрофильных предприятий, что было подтверждено сравнительным анализом различных аспектов в период с 2019 по 2023 год на примере компании «Альянс Проджектс» и отобранных бенчмарков. Ключевым моментом является необходимость внедрения риск-ориентированного подхода, для чего разработан токенизированный механизм определения стратегических рисков. Кроме того, реализован концептуальный подход к созданию облачной системы для мониторинга этих рисков. Подробно изложенный комплексный организационный механизм позволит эффективно разрабатывать стратегии развития многопрофильных предприятий с использованием цифровых технологий.

Литература

1. Цифровизация общества и система социального кредита: проблемы, перспективы: монография / О.А. Антончева, Т.Е. Апанасенко, Л.В. Ахмерова [и др.]. – Санкт-Петербург: Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, 2022. – 352 с.
2. Цифровизация экономических систем: теория и практика: монография / под редакцией А.В. Бабкина. – Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2020 – 796 с. – Текст: непосредственный.
3. Цыганкова, А.А. Анализ рисков цифровизации инвестиционно-строительных проектов / А.А. Цыганкова, Я.Д. Зверева. – Текст: непосредственный // Материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию РЭУ им. Г.В. Плеханова «Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании». – 2022. – С. 44–51.
4. Чечин, О.П. Цифровая трансформация в концепции экономической безопасности / О.П. Чечин. – Текст: непосредственный // Экономические науки. – 2019. – № 176. – С. 92–97.
5. Шалимов, И.В. Реализация управленческих решений в условиях неопределенности и риска / И.В. Шалимов. – Текст: непосредственный // Провинциальные научные записки. – 2020. – № 2. – С. 93–97.
6. Цакаев, А.Х. Формирование структуры управления крупного многопрофильного бизнеса в условиях диверсификации / А.Х. Цакаев, А.Б. Иванов. – Текст: непосредственный // Российское предпринимательство. – 2007. – № 6. – С. 15–19.
7. Цветков, В.А. Глобальные вызовы и перспективы устойчивого развития экономики России / В.А. Цветков. – Текст: непосредственный // Материалы Седьмого Международного Форума / под редакцией В.А. Цветкова, К.Х. Зоидова. – 2018. – С. 239–252.
8. Цивилева, А.Е. Стратегические перспективы в угольной промышленности Российской Федерации / А.Е. Цивилева, С.С. Голубев. – Текст: непосредственный // Экономика промышленности. – 2023. – Т. 16, № 3. – С. 327–334.
9. Цифровая трансформация бизнеса: подходы и определение / И.М. Зайченко [и др.]. – Текст: непосредственный // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2020. – № 2. – С. 205–212.

Modernization of the practice of strategic planning for the development of multidisciplinary enterprises using digital technologies.

Pyrkov I.V.

Samara State University of Economics

The article is devoted to the modernization of strategic planning in multidisciplinary enterprises using digital technologies. The study takes into account the results of the analysis of the effectiveness of various technologies using the example of Alliance Projects LLC, which operates in the oil and gas industry. The main attention is paid to a comparative analysis of digital maturity and risks associated with the introduction of innovations in strategic planning, as well as the need to apply a risk-oriented approach. The article develops a tokenized mechanism for determining strategic risks and proposes a conceptual approach to risk monitoring through cloud technologies. It also describes a comprehensive organizational mechanism that allows the effective use of digitalization to develop development strategies for multidisciplinary enterprises, emphasizing the importance of digital technologies for achieving sustainable development.

Keywords: multidisciplinary enterprises, sustainable development, strategic planning, digital transformation, assessment methodology.

References

1. Digitalization of society and the social credit system: problems, prospects: monograph / O.A. Antoncheva, T.E. Apanasenko, L.V. Akhmerova [and others]. - St. Petersburg: Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 2022. - 352 p.
2. Digitalization of economic systems: theory and practice: monograph / edited by A.V. Babkin. - St. Petersburg: Polytech-Press, 2020 - 796 p. - Text: direct.
3. Tsygankova, A.A. Analysis of the risks of digitalization of investment and construction projects / A.A. Tsygankova, Ya.D. Zvereva. - Text: direct // Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference dedicated to the 115th anniversary of the Plekhanov Russian University of Economics. Plekhanov "Modern problems of project management in the investment and construction sphere and environmental management". - 2022. - P. 44-51.
4. Chechin, O.P. Digital transformation in the concept of economic security / O.P. Chechin. - Text: direct // Economic sciences. - 2019. - No. 176. - P. 92-97.
5. Shalimov, I.V. Implementation of management decisions in conditions of uncertainty and risk / I.V. Shalimov. - Text: direct // Provincial scientific notes. - 2020. - No. 2. - P. 93-97.
6. Tsakaev, A.Kh. Formation of the management structure of a large diversified business in the context of diversification / A.Kh. Tsakaev, A.B. Ivanov. – Text: direct // Russian entrepreneurship. – 2007. – No. 6. – P. 15–19.
7. Tsvetkov, V. A. Global challenges and prospects for sustainable development of the Russian economy / V. A. Tsvetkov. – Text: direct // Proceedings of the Seventh International Forum / edited by V. A. Tsvetkov, K. H. Zodov. – 2018. – P. 239–252.
8. Tsivileva, A. E. Strategic prospects in the coal industry of the Russian Federation / A. E. Tsivileva, S. S. Golubev. – Text: direct // Industrial economics. – 2023. – Vol. 16, No. 3. – P. 327–334.
9. Digital transformation of business: approaches and definitions / I. M. Zaychenko [et al.]. – Text: direct // Scientific journal of NRU ITMO. Series: Economics and environmental management. – 2020. – No. 2. – P. 205–212.

Особенности продвижения ИТ-продуктов и услуг на B2B-рынке

Басаев Заурбек Валерьевич
Независимый исследователь, ZVBasaev@fa.ru

Рассказова Варвара Сергеевна
Независимый исследователь, varvara300503@gmail.com

В статье рассматривается трансформация российского ИТ-рынка в условиях санкционного давления и политики импортозамещения, отдельно проанализированы тенденции в сегменте B2B и изменения в структуре спроса на программные продукты и ИТ-услуги. Выявлены особенности поведения корпоративных заказчиков. Особое внимание уделено маркетинговым стратегиям российских ИТ-компаний в текущих условиях: переходу от традиционного продвижения к контент-маркетингу, развитию Account-Based Marketing и использованию отечественных цифровых платформ. Выделены вызовы, с которыми сталкиваются отечественные вендоры — от недоверия клиентов до нехватки кадров — и подходы к их преодолению. В работе подчеркивается значимость построения долгосрочных отношений с клиентами, использования персонализированных коммуникаций и соблюдения нормативных требований как факторов успешного продвижения ИТ-решений на B2B-рынке.
Ключевые слова: ИТ-рынок России, B2B-маркетинг, маркетинговая стратегия, цифровые платформы.

Введение

В последние годы российский рынок информационных технологий оказался в центре масштабных изменений, вызванных как внутренними, так и внешними факторами. Уход иностранных ИТ-компаний, ужесточение санкционного давления и активная государственная политика импортозамещения кардинально изменили структуру отрасли и задали новый вектор её развития. В этих условиях цифровизация бизнеса, внедрение отечественных программных решений и формирование собственных технологических экосистем приобретают особую значимость для обеспечения устойчивости и конкурентоспособности российских компаний. Особенно актуальным становится анализ тенденций и сценариев развития ИТ-рынка в сегменте Business-to-Business, где корпоративные заказчики сталкиваются с необходимостью быстрого перехода на национальные технологии, интеграции современных цифровых инструментов и усиления мер кибербезопасности. В условиях высокой неопределённости именно способность к быстрой адаптации, внедрению инноваций и формированию гибкой ИТ-инфраструктуры становится ключевым фактором успеха для бизнеса, где важна эффективность и масштабируемость решений.

Классическая теория маркетинга, заложенная Ф. Котлером, определяет маркетинг как «вид человеческой деятельности, направленный на удовлетворение нужд и потребностей посредством обмена» [29]. Теоретические положения, заложенные Котлером и др., изначально фокусировались на рынках конечных потребителей, однако эти базовые принципы применимы и в межорганизационных отношениях. Так, фундаментальная модель «4P» (Product, Price, Place, Promotion – продукт, цена, место, продвижение) требует на B2B-рынке тонкой настройки. Продукт часто кастомизируется под клиента, цена формируется индивидуально, каналы распространения включают прямые продажи, дилерские сети и электронные площадки, коммуникационная политика должна сочетать PR, контент и адресную работу с каждым аккаунтом.

Цель исследования

Цель данного исследования заключается в выявлении и анализе специфики маркетинговых стратегий, применяемых российскими ИТ-компаниями на B2B-рынке в условиях санкционного давления и политики импортозамещения. Особое внимание уделяется инструментам цифрового маркетинга, подходам к построению долгосрочных отношений с корпоративными клиентами, а также факторам, влияющим на успешное продвижение отечественных ИТ-решений в изменившейся экономической и технологической среде.

Материал и методы исследования

В качестве материала исследования использованы аналитические обзоры и статистика российского ИТ-рынка, данные профильных и консалтинговых агентств, экспертные обзоры, нормативно-правовые документы в сфере цифровизации и импортозамещения, публикации в научной и деловой прессе. Кроме того, авторы проанализировали бизнес-кейсы продвижения ИТ-продуктов в B2B-сегменте стратегии, реализуемые российскими ИТ-компаниями. Методологическую основу исследования составили контент-анализ маркетинговых материалов, сравнительно-аналитический метод для сопоставления отечественного и зарубежного опыта, а также методы обобщения и систематизации для выявления ключевых тенденций развития ИТ-рынка.

Актуальность исследования связана с необходимостью эффективного продвижения отечественных ИТ-продуктов в условиях импортозамещения и технологических ограничений. Основные сложности — недоверие к новым продуктам, ограниченные бюджеты, высокая планка требований со стороны бизнеса и нехватка маркетинговых моделей, адаптированных под B2B-среду. Все это требует разработки стратегий продвижения, ориентированных на специфику корпоративного сегмента.

Результаты исследования и их обсуждение

Общая характеристика и текущее состояние российского ИТ-рынка

Российский рынок ИТ долгое время развивался в русле глобальных трендов, однако в 2022–2024 гг. подвергся серьезным структурным изменениям под влиянием внешних ограничений. Тем не менее, ключевой по-

казатель – совокупный объем ИТ-отрасли – продолжает расти. Объем российского ИТ-рынка (включая оборудование, ПО и услуги) в 2023 г. достиг 2,7 трлн руб., увеличившись примерно на 19% с 2019 г. (см. рисунок 1).

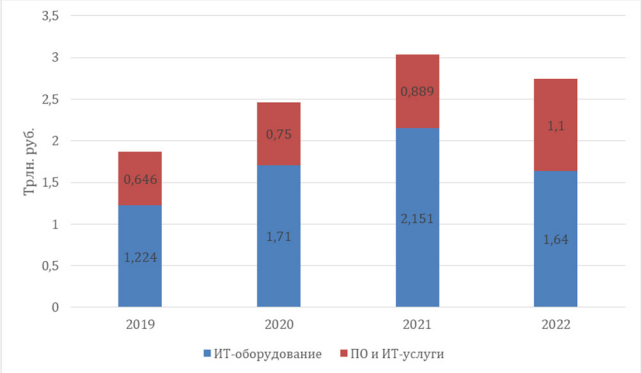


Рисунок 1. Динамика российского ИТ-рынка 2019-2022
Источник: Обзор Strategy Partners [22]

По итогам 2024 г. объем оценивается около 3,3 трлн руб., что означает рост на 22% за год. Доля ИТ-сектора в ВВП страны приближается к 2%. Этот рост выглядит опережающим в сравнении с мировым (где рост около 7–8% в валюте): хотя в долларовом выражении из-за курса российский рынок в 2022–2023 гг. просел примерно на 5%, в рублевом выражении наблюдается двузначная позитивная динамика. Такой рост во многом обусловлен эффектом импортозамещения – освобождение ниш иностранными вендорами создало пространство для российских компаний, которые заняли эти сегменты, а также повышенным вниманием государства к развитию отрасли [18]. В частности, стимулирующее влияние оказали государственные программы и льготы для ИТ-компаний (налоговые послабления, гранты на разработку отечественного ПО и др.) – правительство официально провозгласило ИТ сферой приоритетной поддержки и приняло меры по снижению налоговой нагрузки на ИТ-бизнес на 2022–2024 гг.[9] В результате негативное воздействие санкций оказалось менее разрушительным, чем предполагалось: падение спроса из-за ухода зарубежных поставщиков было гораздо мягче, чем ожидалось, во многом благодаря возможности продолжать использование ранее установленных иностранных решений и сохранению трудовых компетенций на рынке [7]. Многие дочерние структуры западных ИТ-фирм перешли под управление локальных команд и продолжили работу под новыми брендами или юрлицами, сохранив ключевой персонал и экспертизу. Это позволило избежать «ИТ-апокалипсиса», о котором предупреждали некоторые эксперты в начале 2022 г. Отрасль продемонстрировала адаптивность и перешла в режим ускоренной перестройки [21].

Отметим, импортозамещение продолжит оставаться приоритетом, особенно в секторах с уже доступными отечественными аналогами. Регуляторные требования — запрет на закупку иностранного ПО для объектов КИИ с 2022 года и обязательное импортозамещение к 2025 году — усиливают стимулы к переходу. Однако процесс осложнен высокой стоимостью миграции, проблемами совместимости и нехваткой кадров. Государство способствует развитию рынка через поддержку образования, развитие платформенных решений и инвестиции в экосистемы, при этом госсектор занимает 15,59% выручки по отраслям за 2024 год (см. рисунок 2)



Рисунок 1. Сегментация выручки ИТ-компаний по отраслям
Источник: Cnews [31]

Ведущие игроки рынка — Яндекс, Сбер, МТС, «Группа Астра», «Ред Софт» — строят интегрированные решения, соответствующие требованиям информационной безопасности и цифровой трансформации. Инвестиции государства в 2023 году составили 300 млрд рублей, а доля отечественного ПО в закупках госкомпаний достигла 80%, что эквивалентно 650 млрд рублей [8].

В это же время рынок труда в ИТ-сфере стабилизировался к концу 2023 года. После оттока кадров в 2022 году наблюдается рост занятости на 13% [13]. Основной дефицит сохраняется в сфере информационной безопасности и техподдержки, при этом растут зарплатные ожидания. В ответ на кадровый вызов развиваются меры поддержки, сотрудничество вузов с бизнесом и сегмент онлайн-образования.

Анализ тенденций и сценариев развития российского рынка ИТ в сегменте B2B.

Ключевым трендом продолжает быть импортозамещение: отечественные вендоры и интеграторы выстраивают коммуникации вокруг способности своих продуктов заменить ушедшие зарубежные аналоги и обеспечить технологический суверенитет. В рамках крупных проектов заказчики активно закупают российские корпоративные аппаратные решения (серверы, сети, СХД) и программные продукты – бизнес-приложения, СУБД, операционные системы, системы виртуализации, средства кибербезопасности. Существенной особенностью стало формирование полноценных ИТ-экосистем: крупнейшие игроки (например, группа «Астра») создают комплексное предложение от ОС и СУБД до офисных приложений, понимая, что заказчики хотят единый связанный стек технологий для полной замены иностранных решений. Однако возник и новый вызов: российским разработчикам приходится доказывать крупным клиентам свою зрелость и надёжность. Как отмечают аналитики, даже имея отечественные аналоги зарубежных продуктов, вендоры вынуждены преодолевать высокие ожидания бизнеса, привыкшего к решениям, развивавшимся десятилетиями на глобальном рынке [10]. Отделам маркетинга и продаж приходится более тщательно доносить полезность и эффективность своих ИТ-решений, зачастую конкурируя не с прямыми конкурентами, а с устоявшимися представлениями о мировых брендах. В этой связи усилилось значение контент-маркетинга и экспертного позиционирования: компании публикуют отраслевые статьи, проводят вебинары и профессиональные мероприятия, регулярно демонстрируя экспертизу и успешные внедрения. Решения для B2B требуют долгого цикла сделки и доверия, поэтому продвижение строится на языке бизнес-выгод и цифр, с акцентом на ROI и кейсы. Практикуется Account-Based Marketing для работы с крупнейшими заказчиками: учитывая узкую аудиторию (несколько сот лидирующих компаний), каждого крупного клиента рассматривают как отдельный рынок, изучая его стратегию и потребности и адресуя персонализированные предложения [17]. В коммуникациях упор делается на долгосрочное присутствие рядом с клиентом: многоканальные кампании (публикации в СМИ, рассылки, конференции) ведутся постоянно и целенаправленно, чтобы сформировать узнаваемость и доверие в глазах лиц, принимающих решения. Таким образом, за 2022–2025 гг. ландшафт B2B-сегмента сместился от традиционной продуктовой рекламы к стратегическому консультативному подходу: ИТ-поставщик становится партнёром, помогающим заказчику пережить цифровую трансформацию в новых условиях [4].

Маркетинговые стратегии на российском ИТ-рынке.

В рассмотренных нами ранее условиях российские ИТ-компании вынуждены пересматривать и адаптировать маркетинговые стратегии на B2B-рынке. Можно выделить несколько ключевых направлений и подходов.

Поскольку прямая реклама импортозамещающих продуктов не всегда эффективна (клиенты могут относиться скептически к заявлениям «аналог ничем не хуже западного»), фирмы делают ставку на экспертный контент. Многие компании запустили собственные блоги, технические журналы, каналы, где публикуют статьи о преимуществах своих решений. Например, разработчики отечественной ОС Astra Linux организовали серию вебинаров для ИТ-директоров банков, объясняя, как перенести инфраструктуру с Windows на Astra; Basalt SPO выпустила подробный гайд по миграции, получив положительные отклики в профессиональном сообществе. Такие материалы выполняют двойную функцию: обучающую (снижают страх перед новым ПО) и маркетинговую (укрепляют имидж компании как компетентного игрока). В целом, персонализация контента стала востребованной: поставщики создают отдельные white paper для промышленности, ретейла, госорганов – с примерами конкретного применения их ИТ-решений в каж-

дой сфере. 71% B2B-покупателей ценят, когда контент содержит отраслевую специфику и примеры, и 67% указывают, что персонализированные, основанные на данных материалы облегчают принятие решения [33].

После блокировки западных платформ российские ИТ-компании были вынуждены пересмотреть маркетинговые стратегии и оперативно перейти на доступные отечественные площадки. Основными каналами продвижения стали социальные сети VK и «Одноклассники», деловые порталы (Habr, CNews) и мессенджеры [15]. Особенно заметный рост наблюдается в экосистеме VK: она превратилась в ключевую платформу для делового общения, а для размещения рекламы появился специальный инструмент — VK Ads, охватывающий соцсеть, почтовые сервисы Mail.ru и мессенджеры. Через VK Ads в 2023 году запускались масштабные B2B-кампании. Например, «Ростелеком» продвигал облачные сервисы, нацеливаясь на подписчиков сообществ об облаках и IT-менеджеров, используя доступную сегментацию по интересам и профессиям. В результате число рекламных объявлений в сетях VK выросло в 15 раз, а суммарные рекламные бюджеты — на 88% [1]. Однако маркетологи отмечают, что эффективность рекламы в VK всё же уступает LinkedIn из-за более широкой аудитории — целевых лиц, принимающих решения (ЛПР), приходится «вылавливать» точнее. Поэтому фокус сместился на профессиональные сообщества и тематические группы.

В ситуации ограниченных ресурсов и высокой ценности каждого клиента российские B2B-компании активизировали точечную работу с существующими заказчиками. Статистика показывает, что удержание клиента обходится в 5–7 раз дешевле, чем привлечение нового, – поэтому маркетинг сконцентрировался на повышении удовлетворенности и допродажах (upsell, cross-sell). Массовое внедрение отечественных CRM-систем (Bitrix24, amoCRM, Мегаплан и др.) позволило компаниям лучше сегментировать клиентскую базу и персонализировать коммуникации. Кроме того, на B2B-решения почти всегда существует отложенный спрос: цикл сделки может составлять месяцы и даже годы, поэтому важно выстраивать с клиентом CRM-стратегию долгосрочных коммуникаций. Использование систем управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) в ИТ-бизнесе является необходимым стандартом: российский рынок CRM-систем, переживший массовый переход на отечественные решения после ухода Salesforce и др., вырос до 28 млрд руб. в 2023 г. (см. рисунок 1) именно за счет перезапуска многих CRM-проектов на новой технологической базе. в 2023 г. именно за счёт акцента компаний на удержание и развитие клиентов. CRM позволяет сегментировать аудиторию, отслеживать стадии переговоров и персонализировать контакты с каждым лицом, влияющим на сделку.

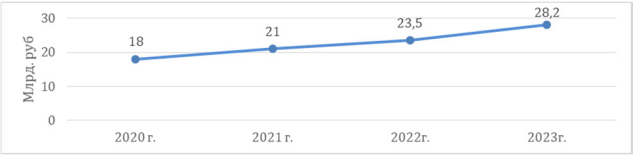


Рисунок 1 – Объем CRM-систем в России 2020-2024 гг. Источник: GMS [44]

Заключение

Российский ИТ-рынок в 2022-2024 гг. пережил структурные изменения из-за внешних ограничений, но продолжает демонстрировать рост, достигнув 2,7 трлн руб. в 2023 году. Этот рост обусловлен импортозамещением, государственной поддержкой и адаптивностью отрасли, несмотря на санкции. Наибольший рост наблюдается в сегментах инфраструктурного ПО, резервного копирования и администрирования инфраструктуры. В то же время сегменты операционных систем и СУБД сталкиваются с проблемами миграции, хотя остаются привлекательными для новых продуктов. Импортозамещение продолжает оставаться приоритетом, поддерживаемым государственными программами и регулированием, в том числе обязательным переходом на отечественное ПО к 2025 году. Российский рынок ИТ в сегменте B2B продолжает расти, особенно в области программного обеспечения, с увеличением доли ПО до 41% в 2023 году. Ключевым трендом остается импортозамещение, где российские вендоры стремятся предложить комплексные решения, заменяя зарубежные аналоги.

Литература

1. VK запускает новые инструменты для рекламы в 2024 году // VK. – URL: https://vk.company/ru/press/releases/11676//(дата обращения: 01.06.2025)

2. Альфа Инвестор. Дайджест IPO. В режиме ожидания. 2025. URL: https://alfabank.ru/alfa-investor/t/daydzhest-ipo-v-rezhime-ozhidaniya/ (дата обращения: 01.06.2025)

3. АРПП «Отечественный софт» представляет комплексные отечественные ИТ-решения в серии отраслевых мероприятий // ARPPSoft. – URL: https://arppsoft.ru/news/arpp/9140/ (дата обращения: 01.06.2025)

4. Бирюкова Е.С., Соловей О.С. Account-based marketing: особенности и перспективы. секция «электронный маркетинг и экономика». Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (дата обращения: 01.06.2025)

5. Бирюкова Е.С., Соловей О.С., Account-based marketing: особенности и перспективы г. Минск, Республика Беларусь URL: https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/56523/1/Biryukova_Account_based.pdf (дата обращения: 01.06.2025)

6. Вапнярская Ольга Игоревна, Поворина Елена Васильевна Современные модели отношений поставщиков и потребителей услуг в секторе B2B // Сервис +. 2010. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-modeli-otnosheniy-postavschikov-i-potrebiteley-uslug-v-sektore-v2v (дата обращения: 12.06.2025).

7. ВШЭ (НИУ). Вопреки санкциям: почему растет оборот российской ИТ-отрасли // hse.ru – Новости экспертизы, 21.09.2023. URL:https://www.hse.ru/news/expertise/878390280.html (дата обращения: 01.06.2025)

8. Гранты на разработку и внедрение ИТ-решений в России // TAdviser. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Гранты_на_разработку_и_внедрение_ИТ-решений_в_России (дата обращения: 01.06.2025)

9. Дундуев К. Б. Влияние санкций на IT-сферу в России // Современные социальные и экономические процессы: проблемы, тенденции, перспективы регионального развития. 2023. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sanktsiy-na-it-sferu-v-rossii (дата обращения: 01.06.2025).

10. Екатерина Быстрова. Рынок информационных технологий: итоги 2023 года. Anti-malware. 2023 URL: https://www.anti-malware.ru/analytics/Market_Analysis/2023-IT-Results (дата обращения: 01.06.2025)

11. Интерфакс. Банк России разработал "рисковый" сценарий развития экономики РФ. Экономика. 2023 URL: https://www.interfax.ru/business/915792 (дата обращения: 01.06.2025)

12. Итоги конференции «Цифровая индустрия промышленной России» // Пресс-центр РБК. – URL: https://presscentr.rbc.ru/tpost/fk68l2byi1-itogi-konferentsii-tsifrovaya-industriya (дата обращения: 01.06.2025)

13. ИТ-рынок в России: итоги и перспективы // Коммерсантъ. . URL: https://www.kommersant.ru/doc/6663766 (дата обращения: 01.06.2025)

14. ИТ-рынок России. Tadviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:ИТ-рынок_России (дата обращения: 01.06.2025)

15. Как запустить рекламу в VK и получить дешевые конверсии // Callibri. – URL: https://callibri.ru/blog/kak-rabotot-s-vk-ads-v-2024 (дата обращения: 01.06.2025)

16. Ламбен Жан-Жак «Стратегический маркетинг. Европейская перспектива» — СПб.: Наука, 1996 . — 589 с.

17. Маргарита Акулич. Маркетинг на основе учетных записей/аккаунта (account-based marketing — abm). 2022 ISBN: 978-5-0056-0634-1. URL: https://ridero.ru/books/marketing_na_osnove_uchetnykh_zapisei_akkaunta_account-based_marketing_abm/ (дата обращения: 01.06.2025)

18. На российском ИТ-рынке идет беспрецедентная в мировой истории трансформация. Наталья Рудычева. Спецпроекты. Обзор: Рынки ИТ. 2024. URL: https://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2023/articles/na_rossijskom_it-rynke_idet_bespretsedentnaya (дата обращения: 01.06.2025)

19. На ЦИПР-2023 обсудят цифровую независимость и развитие российских ИТ-решений // Российская газета. – URL: https://rg.ru/2023/05/25/na-cipr-2023-obsudiat-cifrovuiu-nezavisimost-i-razvitie-rossijskih-it-reshenij.html# (дата обращения: 01.06.2025)

20. НИУ ВШЭ ИТ-отрасль: ключевые показатели развития за 2019–2023 гг. URL: https://issek.hse.ru/news/912948511.html

21. Новые санкции США в сфере IT. С какими последствиями столкнулся бизнес. Екатерина Шокурова. Война санкций. РБК. 2024 URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/13/09/2024/66e3220b9a794757b8cbd8fa (дата обращения: 01.06.2025)

22. Обзор российского рынка инфраструктурного ПО и перспективы его развития. Strategy Partners. URL:

https://strategy.ru/media/uploads/2023/09/Обзор_российского_рынка_инфраструктурного_ПО_и_перспективы_его_развития.pdf (дата обращения: 01.06.2025)

23. Обзор российского рынка инфраструктурного ПО и перспективы его развития. Strategy Partners. URL:https://bytemag.ru/wp-content/uploads/2024/06/sp_obzor_rynka_infrastrukturnogo_po_i_perspektivy_ego_razvitiya.pdf

24. Перспективы импортозамещения в российском секторе информационных технологий в условиях санкционного давления. Анна Курбатова. CWEJournal. DOI: https://doi.org/10.17323/2949-5776-2023-1-4-108-128

25. Пресс-служба компании СТРИМ Консалтинг. IT Channel News. 2025 URL: https://www.novostiitkanala.ru/news/detail.php?ID=188000 (дата обращения: 01.06.2025)

26. Руслан Авдеев. Servernews. 2024. URL: https://servernews.ru/1116027 (дата обращения: 01.06.2025)

27. Стратегическое исследование российского рынка ПО и автоматизации бизнес-процессов для финансового сектора // Strategy Partners. – URL: https://strategy.ru/media/uploads/2023/12/Анализ_рынка_ПО_для_финсектора_Strategy_Partners.pdf (дата обращения: 01.06.2025)

28. СТРИМ Консалтинг Объем российского ИТ-рынка в 2024 году вырос на 15% и превысил 3 трлн рублей. URL: https://strimconsult.com/research-it2024-continue (дата обращения: 01.06.2025)

29. Филип Котлер «Основы маркетинга» Краткий курс.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. — 656

30. Cnews Cloud. Аналитика MWS: отечественный рынок облачных сервисов за 2024 год вырос на 32%. 2025. URL: https://cloud.cnews.ru/news/line/2024-12-26_analitika_mws_otechestvennyj (дата обращения: 01.06.2025)

31. CNews300: Крупнейшие ИТ-компании России // CNews. – URL: https://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2023/articles/zapiska (дата обращения: 01.06.2025)

32. Combine GA4 and ChatGPT To Deliver More Insightful Analytics: Step-by-Step Instructions // Content Marketing Institute. – URL: https://contentmarketinginstitute.com/ai-content-creation-tools/combine-ga4-and-chatgpt-to-deliver-more-insightful-analytics-step-by-step-instructions (дата обращения: 01.06.2025)

33. Demand Gen Report Wrapped: The Hottest Topics In B2B Marketing In 2023 // Demand Gen Report. – URL: https://www.demandgenreport.com/industry-news/demand-gen-report-wrapped-the-hottest-topics-in-b2b-marketing-in-2023/8124 (дата обращения: 01.06.2025)

34. Digital Marketing For B2B Organizations: Structured Literature Review and Future Research Directions. Neeraj Pandey, Preeti Nayal, Abhijeet Singh Rathore. Department of Marketing, National Institute of Industrial Engineering, Mumbai, India. 2019. URL: https://ru.scribd.com/document/507679928/B2B-0006 (дата обращения: 01.06.2025)

35. Gummesson E, Grönroos C. The emergence of the new ser vice marketing: Nordic School perspectives. J Serv Manag. 2012; 23:479–97 URL:https://www.researchgate.net/profile/Christian-Groenroos/publication/235261688_The_emergence_of_the_new_service_marketing_Nordic_School_perspectives/links/02e7e53859d0f13552000000/The-emergence-of-the-new-service-marketing-Nordic-School-perspectives.pdf (дата обращения: 01.06.2025)

36. Interdisciplinary Framework Incorporating Academic and Practitioner Perspectives. Industrial Marketing

37. Kian Chong, W., Shafaghi, M., Woollaston, C. and Lui, V. (2010), "B2B e-marketplace: an e-marketing framework for B2B commerce", Marketing Intelligence & Planning, Vol. 28 No. 3, pp. 310-329. https://doi.org/10.1108/02634501011041444 (дата обращения: 01.06.2025)

38. Management, 103(). https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.03.001 (дата обращения: 01.06.2025)

39. Marvel – официальный сайт. – URL: https://www.marvel.ru/ (дата обращения: 01.06.2025)

40. McKinsey Technology Trends Outlook 2024// McKinsey Digital. – URL: https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech (дата обращения: 01.06.2025)

41. Michael E. Porter «What Is Strategy?» - Harvard Business Review. 1996 – p.3

42. Petrescu, M., Krishen, A. S., Kachen, S., & Gironda, J. T. (2022). AI-Based Innovation in B2B Marketing: An

43. Shopify Plus. The B2B Buying Process: How It's Changed and Steps for 2025 // Shopify Enterprise Blog, 2024.URL:https://www.shopify.com/enterprise/blog/b2b-buying-process# (дата обращения: 01.06.2025)

44. TAdviser: CRM-системы в России // GMCS. – URL: https://www.gmcs.ru/press-center/press-about/tadviser-crm-sistemy-v-rossii (дата обращения: 01.06.2025)

45. TrustRadius. 2024 B2B Buying Disconnect Report – The Year of the Brand Crisis. – TrustRadius, Pavilion (пресс-релиз), 10.06.2024. – URL: https://solutions.trustradius.com/2024-b2b-buying-disconnect-report (дата обращения: 01.06.2025)

Features of promoting it products and services in the B2B market

Basaev Z.V., Rasskazova V.S.

This article explores the transformation of the Russian IT market under sanctions and the policy of import substitution, with a particular focus on the B2B segment. The authors analyze current trends in business digitalization, shifts in demand for software products and IT services, and the behavioral patterns of corporate customers. Special attention is given to the marketing strategies of Russian IT companies, including the shift from traditional promotion to content marketing, the development of Account-Based Marketing, and the use of domestic digital platforms. The article also addresses key challenges faced by domestic vendors—such as customer skepticism and talent shortages—and the strategies used to overcome them. The study emphasizes the importance of building long-term client relationships, leveraging personalized communication, and complying with regulatory requirements as key success factors for promoting IT solutions in the B2B market.

Keywords: Russian IT market, B2B marketing, marketing strategy, digital platforms.

References

1. VK launches new advertising tools in 2024 // VK. – URL: https://vk.company/ru/press/releases/11676// (date of access: 01.06.2025)
2. Alfa Investor. IPO Digest. On hold. 2025. URL: https://alfabank.ru/alfa-investor/t/daydzhest-ipo-v-rezhime-ozhidaniya/ (date of access: 01.06.2025)
3. ARPP "Domestic Software" presents comprehensive domestic IT solutions in a series of industry events // ARPPSoft. – URL: https://arppsoft.ru/news/arpp/9140/ (date of access: 01.06.2025)
4. Biryukova E.S., Solovey O.S. Account-based marketing: features and prospects. Section "Electronic marketing and economics". Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics (date of access: 01.06.2025)
5. Biryukova E.S., Solovey O.S., Account-based marketing: features and prospects Minsk, Republic of Belarus URL: https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/56523/1/Biryukova_Account_based.pdf (date of access: 01.06.2025)
6. Vapnyarskaya Olga Igorevna, Povorina Elena Vasilievna Modern models of relations between suppliers and consumers of services in the B2B sector // Service +. 2010. No. 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-modeli-otnosheniy-postavschikov-i-potrebiteley-uslug-v-sektore-v2v (date of access: 12.06.2025).
7. HSE (NRU). Despite the sanctions: why the turnover of the Russian IT industry is growing // hse.ru - Expertise news, 21.09.2023. URL: https://www.hse.ru/news/expertise/878390280.html (date of access: 01.06.2025)
8. Grants for the development and implementation of IT solutions in Russia // TAdviser. – URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Гранты_на_разработку_и_внедвижение_ИТ-ресней_в_России (date of access: 01.06.2025)
9. Dunduev K. B. Impact of sanctions on the IT sphere in Russia // Modern social and economic processes: problems, trends, prospects for regional development. 2023. No. 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sanktsiy-na-it-sferu-v-rossii (date of access: 01.06.2025).
10. Ekaterina Bystrova. Information technology market: results of 2023. Anti-malware. 2023 URL: https://www.anti-malware.ru/analytics/Market_Analysis/2023-IT-Results (date of access: 01.06.2025)
11. Interfax. The Bank of Russia has developed a "risky" scenario for the development of the Russian economy. Economy. 2023 URL: https://www.interfax.ru/business/915792 (date of access: 01.06.2025)
12. Results of the conference "Digital Industry of Industrial Russia" // RBC Press Center. - URL: https://presscentr.rbc.ru/tpost/fk68l2byi1-itogi-konferentsii-tsifrovaya-industriya (date of access: 01.06.2025)
13. IT market in Russia: results and prospects // Kommersant. . URL: https://www.kommersant.ru/doc/6663766 (date of access: 01.06.2025)
14. IT-rynok Rossii. Tadviser. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:IT-рьонок_России (date of access: 01.06.2025)
15. How to launch advertising in VK and get cheap conversions // Callibri. - URL: https://callibri.ru/blog/kak-rabotot-s-vk-ads-v-2024 (date of access: 01.06.2025)
16. Lambin Jean-Jacques "Strategic Marketing. European Perspective" - St. Petersburg: Science, 1996 . - 589 p.
17. Margarita Akulich. Account-based marketing (abm). 2022 ISBN: 978-5-0056-0634-1. URL: https://ridero.ru/books/marketing_na_osnove_uchetnykh_zapisei_akkaunta_account-based_marketing_abm/ (accessed: 01.06.2025)
18. The Russian IT market is undergoing an unprecedented transformation in world history. Natalia Rudycheva. Special projects. Review: IT markets. 2024. URL: https://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2023/articles/na_rossijskom_it-rynke_idet_bespretsedentnaya (date of access: 01.06.2025)
19. Digital independence and development of Russian IT solutions to be discussed at CIPR-2023 // Rossiyskaya Gazeta. – URL: https://rg.ru/2023/05/25/na-cipr-2023-obsudiat-cifrovuiu-nezavisimost-i-razvitie-rossijskih-it-reshenij.html# (date of access: 01.06.2025)
20. HSE IT industry: key development indicators for 2019–2023. URL: https://issek.hse.ru/news/912948511.html
21. New US sanctions in the IT sector. What consequences did business face? Ekaterina Shokurova. The war of sanctions. RBC. 2024 URL:

https://www.rbc.ru/technology_and_media/13/09/2024/66e3220b9a794757b8cbd8fa (accessed: 01.06.2025)
22. Overview of the Russian infrastructure software market and its development prospects. Strategy Partners. URL: https://strategy.ru/media/uploads/2023/09/Обозрьских_рьнка_областного_ПО_и_перспістівы_ее_развітъ.pdf (accessed: 01.06.2025)
23. Overview of the Russian infrastructure software market and its development prospects. Strategy Partners. URL:https://bytemag.ru/wp-content/uploads/2024/06/sp_obzor_rynka_infrastrukturnogo_po_i_perspektivy_ego_razvitiya.pdf
24. Prospects for import substitution in the Russian information technology sector under sanctions pressure. Anna Kurbatova. CWEJournal. DOI: https://doi.org/10.17323/2949-5776-2023-1-4-108-128
25. Press service of STREAM Consulting. IT Channel News. 2025 URL: https://www.novostiitkan ala.ru/news/detail.php?ID=188000 (date of access: 01.06.2025)
26. Ruslan Avdeev. Servernews. 2024. URL: https://servernews.ru/1116027 (date of access: 01.06.2025)
27. Strategic study of the Russian market of software and automation of business processes for the financial sector // Strategy Partners. - URL: https://strategy.ru/media/uploads/2023/12/Аннасли_ринка_ ПО_для_финцертора_Strategy_Partners.pdf (date of access: 01.06.2025)
28. STREAM Consulting The volume of the Russian IT market in 2024 grew by 15% and exceeded 3 trillion rubles. URL: https://strimconsult.com/research-it2024-continue (date of access: 01.06.2025)
29. Philip Kotler "Fundamentals of Marketing" Brief course.: Trans. from English. - M .: Publishing house "Williams", 2007. - 656
30. Cnews Cloud. MWS Analytics: the domestic cloud services market grew by 32% in 2024. 2025. URL: https://cloud.cnews.ru/news/line/2024-12-26_analitika_mws_otechestvennyj (date of access: 01.06.2025)
31. CNews300: The largest IT companies in Russia // CNews. – URL: https://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2023/articles/zapiska (access date: 06/01/2025)
32. Combine GA4 and ChatGPT To Deliver More Insightful Analytics: Step-by-Step Instructions // Content Marketing Institute. – URL: https://contentmarketinginstitute.com/ai-content-creation-tools/combine-ga4-and-chatgpt-to-deliver-more-insightful-analytics-step-by-step-instructions (access date: 06/01/2025)
33. Demand Gen Report Wrapped: The Hottest Topics In B2B Marketing In 2023 // Demand Gen Report. – URL: https://www.demandgenreport.com/industry-news/demand-gen-report-wrapped-the-hottest-topics-in-b2b-marketing-in-2023/8124 (access date: 06/01/2025)
34. Digital Marketing For B2B Organizations: Structured Literature Review and Future Research Directions. Neeraj Pandey, Preeti Nayal, Abhijeet Singh Rathore. Department of Marketing, National Institute of Industrial Engineering, Mumbai, India. 2019. URL: https://ru.scribd.com/document/507679928/B2B-0006 (access date: 06/01/2025)
35. Gummesson E, Grönroos C. The emergence of the new ser vice market-ing: Nordic School perspectives. J Serv Manag. 2012; 23:479–97 URL: https://www.researchgate.net/profile/Christian-Groenroos/publication/235261688_The_emergence_of_the_new_service_marketing_Nordic_School_perspectives/links/02e7e53859d0f13552000000/The-emergence-of-the-new-service-marketing-Nordic-School-perspectives.pdf (date of access: 06/01/2025)
36. Interdisciplinary Framework Incorporating Academic and Practitioner Perspectives. Industrial Marketing
37. Kian Chong, W., Shafaghi, M., Woollaston, C. and Lui, V. (2010), "B2B e-marketplace: an e-marketing framework for B2B commerce", Marketing Intelligence & Planning, Vol. 28 No. 3, pp. 310-329. https://doi.org/10.1108/02634501011041444 (accessed: 01.06.2025)
38. Management, 103(). https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.03.001 (accessed: 01.06.2025)
39. Marvel – official website. – URL: https://www.marvel.ru/ (date of access: 01.06.2025)
40. McKinsey Technology Trends Outlook 2024// McKinsey Digital. – URL: https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-top-trends-in-tech (date of access: 01.06.2025)
41. Michael E. Porter «What Is Strategy?» - Harvard Business Review. 1996 – p.3
42. Petrescu, M., Krishen, A. S., Kachen, S., & Gironda, J. T. (2022). AI-Based Innovation in B2B Marketing: An
43. Shopify Plus. The B2B Buying Process: How It's Changed and Steps for 2025 // Shopify Enterprise Blog, 2024. URL: https://www.shopify.com/enterprise/blog/b2b-buying-process# (accessed: 01.06.2025)
44. TAdviser: CRM-systems in Russia // GMCS. – URL: https://www.gmcs.ru/press-center/press-about/tadviser-crm-sistemy-v-rossii (accessed: 01.06.2025)
45. TrustRadius. 2024 B2B Buying Disconnect Report – The Year of the Brand Crisis. – TrustRadius, Pavilion (press release), 10.06.2024. – URL: https://solutions.trustradius.com/2024-b2b-buying-disconnect-report (accessed: 01.06.2025)

Оценка эффективности проектов строительства объектов топливно-энергетического комплекса: теоретико-методологический аспект

Романцов Анатолий Алексеевич
магистрант кафедры отраслевых рынков Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, anatoliy.romancov@inbox.ru,

Сулимова Елена Александровна
к.э.н., доцент кафедры организационно-управленческих инноваций, РЭУ им. Г.В.Плеханова

Статья посвящена теоретико-методологическому анализу методов оценки эффективности проектов строительства объектов топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Рассмотрены методологические основы оценки эффективности инвестиций, включая классические показатели (чистый дисконтированный доход – NPV, внутренняя норма доходности – IRR, индекс рентабельности – PI, срок окупаемости и др.) и их трактовки. Выделены существующие подходы к оценке инвестиционных проектов – статические и динамические методы, риск-ориентированные и сценарные подходы – с акцентом на их особенности и применимость. Проведён краткий обзор отечественной и зарубежной литературы по оценке инвестиционных проектов: представлены ключевые работы российских исследователей и международные методические разработки (UNIDO и др.). Отдельное внимание уделено роли цифровых инструментов (BI-системы, аналитические платформы, системы прогнозирования) в обосновании инвестиционных решений.

Ключевые слова: инвестиционный проект; топливно-энергетический комплекс; экономическая эффективность; ЧДД; внутренняя норма доходности; статические и динамические методы; риски; сценарный анализ; цифровые технологии.

Введение

Проекты строительства объектов топливно-энергетического комплекса (далее – ТЭК) характеризуются крупными капитальными вложениями, длительным сроком реализации и повышенными рисками. В этих условиях особое значение имеет обоснованная оценка инвестиционной эффективности проекта на стадии планирования. Методологически обоснованная оценка позволяет определить, принесёт ли проект достаточный экономический эффект, окупятся ли вложения и насколько чувствителен проект к изменению внешних условий. Современная теория и практика инвестиционного анализа предлагают широкий спектр методов и критериев оценки эффективности проектов, от простых статических расчётов до сложных моделей, учитывающих фактор времени, неопределённость и риски.

В экономической науке накоплен значительный опыт оценки инвестиций как в общем корпоративном секторе, так и применительно к отрасли ТЭК. Классические показатели – чистый дисконтированный доход (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), индекс рентабельности инвестиций (PI), срок окупаемости (PP) и другие – стали стандартными инструментами анализа эффективности проектов [10]. Методические подходы к их расчёту формировались как в зарубежной, так и в отечественной литературе. Уже в 1990-е годы были разработаны официальные рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов, адаптированные к российской экономике [9]. Тем не менее, применение данных методов в ТЭК имеет свои особенности, обусловленные масштабностью проектов, долгосрочностью инвестиционного цикла, влиянием внешних факторов (цен на энергоресурсы, регулирование, экологические ограничения) и высокой степенью неопределённости.

Цель данной статьи – обобщить методологические основы оценки инвестиционной эффективности проектов в ТЭК, проанализировать существующие подходы и их пригодность для проектов отрасли, а также подчеркнуть значение современных цифровых инструментов в обосновании инвестиционных решений. В статье представлен обзор ключевой литературы и методических разработок по теме, выделены преимущества и ограничения различных методов оценки (статических, динамических, риск-ориентированных, сценарных), и сделаны выводы о том, как сочетание этих подходов может повысить качество инвестиционного анализа на практике.

Литературный обзор: отечественные и зарубежные подходы

Методологические вопросы оценки инвестиционных проектов широко отражены в научной литературе. В работах российских экономистов сформирована целостная система критериев и показателей эффективности, получившая отражение в официальных документах. В частности, Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2-е изд., 1999) стали базовым нормативным документом, определившим систему показателей, критериев и методов оценки для отечественной практики [9]. В этих рекомендациях введена классификация видов эффективности (коммерческая, бюджетная, социально-экономическая) и регламентирован расчёт основных показателей с учётом инфляции, налогов, структуры капитала и риска. Одновременно появились фундаментальные труды российских авторов: например, учебное пособие Виленского и др. (2002) объединило теорию и практику оценки эффективности проектов, а монографии Ковалева (2001) и Липсица и Коссова (1996) адаптировали мировой опыт инвестиционного анализа к реалиям переходной экономики Российской Федерации. В этих работах обосновано использование показателей NPV, IRR, PI, рассмотрены принципы дисконтирования, методы учёта риска и моделирования денежных потоков.

Зарубежные исследования также внесли значительный вклад в методологию анализа инвестиций. Классические подходы капитального бюджетирования описаны в работах по корпоративным финансам (например, в книгах Брели и Майерса, Даморадана и др.), где ЧДД признаётся главным критерием выбора проектов, обеспечивающим рост стоимости фирмы. Специализированные исследования, такие как труд Дерила Норткотта о принятии инвестиционных решений (Northcott, 1995), а также руководство UNIDO, подготовленное В. Беренсом и П. Хавранеком, заложили основу

для оценки проектов в промышленности с учётом международной практики [10]. В частности, Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies (UNIDO) описывает поэтапную методику расчёта денежных потоков, дисконтирования и анализа чувствительности проекта. Изучение этих источников показывает, что и зарубежные, и отечественные авторы сходятся в наборе ключевых показателей оценки экономической эффективности (NPV, IRR, PI и др.) и подчёркивают необходимость учитывать временную стоимость денег и риски при оценке инвестиций.

В последние годы исследователи акцентируют особенности оценки проектов именно в топливно-энергетическом секторе. Так, в работах по нефтегазовой отрасли отмечается, что при сравнении вариантов инвестиций основным критерием служит максимальный чистый дисконтированный доход (NPV) [4]. Дополняются традиционные методы анализом рисков: статьи Ахмедовой (2021) и Арслангереевой и соавт. (2023) указывают на необходимость учитывать волатильность цен на нефть и газ, технологические и экологические риски и применять сценарный подход при оценке крупных проектов. Отечественные исследования также отражают возрастающую роль цифровизации: подчёркивается, что современные информационные системы позволяют более точно прогнозировать показатели и выполнять комплексный анализ инвестиционных проектов в режиме реального времени.

Таким образом, теоретическая и прикладная литература предоставляет обширную базу методов оценки.

Методологические основы оценки инвестиционной эффективности

Ключевым результативным показателем инвестиционного проекта является чистый дисконтированный доход (ЧДД, англ. NPV) – разность между суммой приведённых (дисконтированных) выгод и затрат проекта за весь период реализации. Формально NPV рассчитывается как сумма дисконтированных чистых денежных потоков проекта. Если NPV > 0, проект считается эффективным (приведённые выгоды превышают затраты), при NPV = 0 – проект находится на грани окупаемости, а при NPV < 0 – проект неэффективен и должен быть отклонён [10]. Максимизация NPV обычно признаётся главной целью при выборе между альтернативными инвестициями [4], поскольку этот показатель отражает прирост стоимости компании в результате реализации проекта.

Другим распространённым критерием является внутренняя норма доходности (ВНД, англ. IRR) – ставка дисконтирования, при которой NPV проекта равен нулю. Иными словами, IRR показывает максимальную норму доходности проекта: если стоимость капитала ниже IRR, проект приносит избыточный доход. Проект считается приемлемым, когда IRR не ниже требуемой инвесторами доходности. Однако IRR имеет ограничения: при нестандартных потоках возможны несколько значений IRR, кроме того, данный показатель предполагает реинвестирование средств по той же ставке и может формировать другую структуру проектов, в сравнении с NPV [10]. Несмотря на эти недостатки, IRR широко применяется на практике благодаря наглядности (процентная форма) и независимости от величины инвестиций.

Индекс рентабельности инвестиций (англ. PI) – показатель, дополняющий NPV и IRR. Он рассчитывается как отношение приведённых выгод к приведённым затратам или как 1 + NPV/инвестиции [10]. Индекс рентабельности показывает, сколько денежных единиц ценности создаётся на единицу вложений. Проект считается эффективным при PI > 1. Данный критерий удобен при ранжировании проектов в условиях ограниченных ресурсов (рационирования капитала), так как отражает относительную эффективность вложений.

Срок окупаемости – простой (PP) или дисконтированный (DPP) – характеризует время, за которое накопленный поток доходов покроет первоначальные инвестиции. Простой срок окупаемости не учитывает дисконтирования, поэтому является статическим показателем. Дисконтированный срок окупаемости учитывает временную стоимость денег и чаще используется для долгосрочных проектов. Хотя критерий окупаемости популярен в корпоративной практике благодаря своей простоте, в теории он рассматривается лишь как вспомогательный: он игнорирует выгоды после периода окупаемости и не имеет прямой связи с максимизацией стоимости капитала.

Кроме перечисленных, в оценке инвестпроектов применяются и другие показатели: Accounting Rate of Return (бухгалтерская норма прибыли, или рентабельность инвестиций по прибыли), Modified IRR (MIRR) – модифицированная внутренняя норма доходности, учитывающая реинвестирование по стоимости капитала, и др. Тем не менее, совокупность основных критериев обычно ограничивается NPV, IRR, PI, PP/DPP, которые взаимно дополняют друг друга. Отечественная методология делит эти показатели на две группы – дисконтированные (NPV, PI, IRR и др.) и простые (например, бухгалтерская рентабельность, срок окупаемости) [10]. Причём для долгосрочных проектов, характерных для ТЭК, предпочтение отдаётся дисконтированным показателям, учитывающим весь жизненный цикл проекта и фактор времени.

Важной частью методологии является выбор ставки дисконтирования, по которой будущие денежные потоки приводятся к текущей стоимости. Ставка дисконтирования отражает требуемую инвесторами доходность с поправкой на риск проекта. В практике оценки используют различные подходы к ее обоснованию: например, расчет WACC (средневзвешенной стоимости капитала) для коммерческой эффективности проекта (учитывает стоимость собственного и заёмного капитала), либо применение социальной нормы дисконта при оценке общественной эффективности (в государственных проектах). В российской практике иногда используется норматив дисконтирования, рекомендованный государственными методиками, либо минимально приемлемая инвестором норма прибыли [10]. Правильный выбор ставки критически влияет на итоговый NPV, поэтому для проектов ТЭК, рассчитанных на десятилетия, может применяться дифференцированная ставка дисконтирования по этапам проекта или сценариям, отражающим изменение стоимости капитала и условий в будущем. Также обязательно приведение расчётов в сопоставимых ценах – либо в реальном выражении (с исключением инфляции и соответствующей реальной ставкой дисконта), либо в номинальном (с учётом инфляции и номинальной ставкой).

В целом, методологический фундамент оценки инвестпроектов строится на указанных показателях и принципах дисконтирования. Далее рассмотрим, какие подходы применяются для практической оценки проектов и чем отличаются статические и динамические методы, а также подходы, учитывающие риски и неопределённость.

Подходы к оценке инвестиционных проектов

Традиционно методы оценки инвестиций разделяют на статические (простые) и динамические. Статические методы основываются на бухгалтерских, недисконтированных оценках и, как правило, применимы для относительно краткосрочных решений. К ним относятся: простой срок окупаемости инвестиций (PP), норма бухгалтерской прибыли (Accounting Rate of Return) и расчёт сравнительной эффективности капитальных вложений без учёта времени. Статические показатели легко вычисляются и понятны руководящему персоналу, однако существенным их недостатком является игнорирование временной стоимости денег и потоков после расчетного горизонта. Динамические методы учитывают фактор времени посредством дисконтирования денежных потоков. К ним относятся: чистый дисконтированный доход (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), индекс прибыльности (PI), дисконтированный срок окупаемости (DPP), а также модели расчёта на базе cash-flow. Эти методы дают более корректную оценку долгосрочных проектов, учитывая распределение эффектов во времени и стоимость капитала. В современных условиях инвестирования приоритет отдается именно динамическим методам [10], поскольку проекты ТЭК имеют длительный жизненный цикл, и корректный учёт денежных потоков на всём его протяжении принципиально важен. На практике компании нередко используют комбинацию: например, сначала оценивают NPV и IRR проекта, а затем проверяют, вписывается ли срок окупаемости в допустимые рамки.

Оценка эффективности инвестиций неотделима от анализа рисков проекта. Для проектов ТЭК, подверженных колебаниям рыночной конъюнктуры (цены на нефть, газ, электроэнергию), техническим и экологическим рискам, необходимо учитывать неопределённость прогнозов. Существуют различные подходы к учёту рисков в инвестиционном анализе. Простейший – включение премии за риск в ставку дисконтирования: повышая норму дисконта для рискованных проектов, мы снижаем их расчетные NPV (метод корректировки ставки). Другой подход – анализ чувствительности (sensitivity analysis), при котором проверяется, как изменение ключевых параметров (цены продукции, объёмы продаж, капитальные затраты, ставки процента и др.) повлияет на NPV или IRR проекта. На основе анализа чувствительности можно выявить наиболее критичные факторы и сфокусировать управление рисками на них. Более продвинутый метод – Monte Carlo simulation (имитационное моделирование Монте-Карло): с помощью специализированного ПО задаются распределения вероятностей для неопределённых параметров и выполняется многократное случайное моделирование исходов, в результате чего строится распределение NPV проекта и оценивается вероятность получения отрицательного NPV, диапазон IRR и т.п. Такой метод позволяет количественно оценить риск про-

екта в терминах вероятностных показателей (например, вероятность недостижения окупаемости). Также применяется формирования дерева решений для поэтапных проектов с возможностью принятия управленческих решений на промежуточных шагах – этот подход учитывает различные сценарии развития проекта в зависимости от исходов на ранних стадиях.

Ещё один риск-ориентированный метод – оценка проектов с позиций реальных опционов. Подход реальных опционов рассматривает инвестиционный проект не как раз и навсегда определённое мероприятие, а как совокупность опционов (прав, но не обязательств) менеджмента менять курс действий в будущем (расширить проект, отложить, сократить масштаб или отказаться). Используя терминологию, заимствованную из финансовой теории опционов, можно оценить дополнительную ценность управленческой гибкости. Для проектов ТЭК, где велика неопределённость долгосрочных параметров (например, цены на энергоносители, новые технологии), метод реальных опционов позволяет обосновать стратегические решения – например, целесообразность вложений в разведку месторождения с точки зрения получения опциона на его последующую разработку. Хотя методология реальных опционов довольно сложна и требует специальных моделей, в теории он признан мощным инструментом для обоснования инвестиций в условиях высокой неопределённости.

Сценарный анализ – это метод, позволяющий оценивать эффективность проекта при различных сценариях развития внешней среды. В отличие от анализа чувствительности, где параметры меняются по одному, сценарный подход рассматривает согласованные изменения целого набора параметров, соответствующие определённым возможным ситуациям. Например, для проекта строительства электростанции в ТЭК можно сформировать сценарии: оптимистичный (высокий спрос на электроэнергию и высокие цены, благоприятная регуляторная политика), базовый (наиболее ожидаемые условия) и пессимистичный (низкий спрос, цены и ужесточение экологических требований). Для каждого сценария рассчитываются финансовые показатели проекта (NPV, IRR и др.), после чего анализируется диапазон результатов. Сценарный анализ демонстрирует, как сильно могут различаться показатели эффективности проекта при изменении внешних условий, и помогает подготовить планы действий на случай наступления того или иного сценария. В оценке проектов ТЭК сценарный подход особенно полезен, учитывая цикличность рынков энергоносителей и зависимость экономики проекта от глобальных факторов. Часто сценарный анализ сочетается с расчетом «best case/worst case» – определением лучшего и худшего возможных исходов и оценкой финансовой устойчивости проекта в этих крайних точках.

Следует отметить, что перечисленные подходы не взаимоисключающие, а комплементарные. В практике крупной компании ТЭК при оценке нового инвестиционного проекта могут последовательно применяться: расчет базовых показателей (NPV, IRR) по детально проработанному базовому сценарию; анализ чувствительности NPV к ключевым параметрам; моделирование нескольких сценариев (например, по уровням цен или темпам спроса); вероятностная оценка рисков методом Монте-Карло для ключевых метрик, а также качественный анализ стратегических опций проекта. Такой комплексный подход обеспечивает более надежное обоснование решения о реализации проекта, чем использование одного конкретного метода.

Цифровые инструменты при обосновании инвестиционных решений

Современная цифровая трансформация существенно повлияла на инструментарий оценки инвестиционных проектов. Появление мощных средств вычислительной техники, специализированного программного обеспечения и систем бизнес-аналитики (BI-систем) позволило автоматизировать расчёты и анализ инвестиционной эффективности, особенно для крупных и сложных проектов, характерных в отраслях ТЭК.

Business Intelligence (BI) системы способны интегрировать данные из различных источников, строить интерактивные финансовые модели проектов и визуализировать ключевые показатели эффективности в режиме реального времени. Например, специализированные программные продукты для инвестиционного анализа (Project Expert, Альт-Инвест, Primavera, MS Project и др.) широко используются для оценки проектов строительства в ТЭК. Эти системы позволяют просчитывать денежные потоки с заданной периодичностью, автоматически вычислять NPV, IRR, PI, срок окупаемости и другие показатели, оценить возможность реализации проекта с учётом графика финансирования, вести многопроектный анализ. Важным преимуществом цифровых инструментов является возможность моделирования сценариев: пользователь может оперативно менять исходные допущения (стоимость капитала, цены на продукцию, инвестиционные затраты, график ввода объектов) и сразу получать новые значения критериев эффективности. При этом современные программные продукты позволяют анализировать чувствительность результатов к изменению параметров и даже проводить имитационное моделирование. Так, интегрированные системы могут вычислять распределение NPV проекта при заданных вероятностных характеристиках входных данных, фактически выполняя Monte Carlo-анализ на базе встроенных модулей.

Управление рисками и большие данные. Цифровые технологии внесли вклад и в управление рисками инвестпроектов. С помощью больших данных и алгоритмов машинного обучения компании в ТЭК могут более точно прогнозировать цены на ресурсы, спрос на энергию, сроки и бюджеты строительства. Например, аналитические системы могут мониторить текущие рыночные показатели и автоматически пересчитывать финансовую модель проекта, сигнализируя о вероятном отклонении от плановых значений. Инструменты предиктивной аналитики позволяют оценивать вероятность наступления тех или иных событий, влияющих на проект (например, задержек в строительстве, аварий, регуляторных изменений) и заранее готовить решения (такие данные могут быть учтены в сценариях или при расчёте поправок к доходности). Таким образом, цифровая среда делает оценку инвестиций более динамичной: модель проекта не статична, а постоянно обновляется по мере поступления новой информации.

На практике компании ТЭК внедряют корпоративные информационные системы, объединяющие функционал управления проектами и финансового анализа. BI-системы для мониторинга реализации инвестиционно-строительных проектов помогает контролировать график и бюджет, сравнивать фактические показатели с плановыми и пересчитывать прогнозируемую эффективность в случае отклонений. Многие решения интегрируются с ERP-системами (например, SAP ERP) для получения данных о затратах и финансах в реальном времени. Кроме того, существуют облачные сервисы и платформы для совместной работы над инвестиционными проектами, где экономисты, инженеры и менеджеры могут одновременно вносить данные и оценивать обновлённые показатели. Это особенно актуально при оценке программ развития целых энергетических компаний или региональных программ в ТЭК, включающих портфели проектов: цифровые инструменты позволяют ранжировать проекты, визуализировать их эффективность и риски в сравнении и оптимизировать инвестиционный портфель.

В целом, цифровизация повышает обоснованность и прозрачность инвестиционных решений. Интеграция классических методик оценки эффективности с современными аналитическими инструментами даёт синергетический эффект: сокращается время расчетов, уменьшается влияние человеческого фактора, появляется возможность анализировать большие массивы данных и сложные вероятностные сценарии. Всё это особенно ценно для ТЭК, где ошибки в оценке дорогостоящих проектов могут приводить к значительным финансовым потерям, а грамотная аналитика – напротив, обеспечивать существенную экономию и дополнительную прибыль.

Заключение

Оценка инвестиционной эффективности проектов строительства объектов ТЭК является ключевым этапом инвестиционного цикла, от которого зависит принятие обоснованных управленческих решений. Проведённый теоретико-методологический анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Классические критерии эффективности (NPV, IRR, PI, сроки окупаемости и др.) остаются универсальной основой для оценки проектов. Они подтверждают свою применимость и в отраслях ТЭК, хотя в чистом виде каждый из них имеет ограничения. Наиболее надежным ориентиром служит чистый дисконтированный доход (NPV) как показатель абсолютного прироста стоимости, при этом для ранжирования проектов и контроля условий принимаются во внимание и IRR, и индекс рентабельности, и сроки окупаемости.

2. Для крупномасштабных проектов в ТЭК предпочтительно комбинирование статистических и динамических методов. Учет временной ценности денег и полный горизонт планирования позволяют адекватно отразить экономику проектов, срок реализации которых может достигать десятилетий. Простые показатели (например, окупаемость) полезны как вспомогательные ограничения, отражающие требования ликвидности.

3. В современных условиях недостаточно рассчитать единственный сценарий; необходимо анализировать чувствительность проекта к изменениям ключевых параметров, оценивать несколько сценариев развития ситуации (в том числе стресс-сценарии) и количественно измерять риски. Риск-ориентированные методы (Monte Carlo, анализ чувствительности, реальные опционы) повышают качество обоснования инвестиций, позволяя

учитывать неопределённость рыночной и технической среды. Для практики ТЭК, где проекты подвержены колебаниям цен на энергоресурсы и технологическим рискам, такой подход особенно важен.

4. Цифровые инструменты и технологии существенно расширяют возможности аналитиков при оценке проектов. Интеграция BI-систем, специализированного программного обеспечения для инвестиционного моделирования, методов машинного обучения и больших данных позволяет оперативно обновлять прогнозы, более точно оценивать параметры проектов и управлять рисками. Внедрение цифровых платформ в компаниях ТЭК уже сейчас облегчает мониторинг реализации инвестиционных программ и повышает обоснованность принимаемых решений за счёт прозрачности и достоверности расчетов.

5. Наилучшие результаты в обосновании инвестиционных проектов достигаются при комплексном использовании различных методов. Для проектов ТЭК целесообразно комбинировать показатели: дисконтированные критерии – для оценки общей эффективности, простые – для экспресс-анализа и внутренних норм компании; а также методы оценки неопределённости – для учёта рисков. Такой синтез позволяет учесть многоаспектность проектов ТЭК. Практика показывает, что единый метод не способен учесть всех нюансов: например, проект может иметь высокий NPV, но длительный срок окупаемости или критическую зависимость от определенного фактора.

Таким образом, оценка инвестиционной эффективности проектов в ТЭК должна базироваться на фундаментальных методах финансового анализа с учётом отраслевой специфики и рисков с использованием современных цифровых инструментов. Это позволяет повысить точность прогнозов, минимизировать вероятность принятия ошибочных инвестиционных решений и способствует устойчивому развитию и повышению конкурентоспособности организаций ТЭК.

Литература

1. Behrens W., Hawranek P.M. Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies. – Vienna: UNIDO, 1991. – 418 p.
2. Brealey R., Myers S., Allen F. Principles of Corporate Finance. 12th ed. – New York: McGraw-Hill, 2017. – 1008 p.
3. Northcott D. Capital Investment Decision-Making. – London: Dryden Press, 1995. – 180 p.
4. Арслангереева З.З., Самохвалова Е.П., Пайтаева К.Т. Инструменты оценки эффективности инвестиционных проектов: теория и возможности применения в нефтегазовой отрасли // Прикладные экономические исследования. – 2023. – № 2. – С. 183–188.
5. Ахмедова Т.М. Критерии оценки инвестиционных проектов в нефтегазодобывающей промышленности и их характерные особенности // Креативная экономика. – 2021. – № 5. – С. 118–128.
6. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2002. – 888 с.
7. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 143 с.
8. Липсиц И.В., Коссов В.В. Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа. – М.: БЕК, 1996. – 320 с.
9. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция, утв. Минэкономики РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 № ВК 477). – М.: Экономика, 1999. – 124 с. (Официальное издание).
10. Серов В.А. Методология оценки инвестиционных проектов на предприятиях ТЭК // Российское предпринимательство. – 2011. – Т. 12, № 10. – С. 106–112.

Assessment of the efficiency of construction projects of fuel and energy complex facilities: theoretical and methodological aspect

Romantsov A.A., Sulimova E.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to the theoretical and methodological analysis of the methods for assessing the effectiveness of projects for the construction of fuel and energy complex (hereinafter referred to as the FEC). The methodological foundations for assessing the effectiveness of investments are considered, including classical indicators (net present value - NPV, internal rate of return - IRR, profitability index - PI, payback period, etc.) and their interpretations. The existing approaches to assessing investment projects are highlighted - static and dynamic methods, risk-oriented and scenario approaches - with an emphasis on their features and applicability. A brief review of domestic and foreign literature on the assessment of investment projects is provided: key works of Russian researchers and international methodological developments (UNIDO, etc.) are presented. Special attention is paid to the role of digital tools (BI systems, analytical platforms, forecasting systems) in substantiating investment decisions. In conclusion, conclusions are formulated on the applicability of different approaches in the practice of fuel and energy complex projects, taking into account the scale, duration and risks of such projects, as well as recommendations for the integrated use of assessment methods, taking into account modern digital capabilities.

Keywords: investment project; fuel and energy complex; economic efficiency; NPV; internal rate of return; static and dynamic methods; risks; scenario analysis; digital technologies.

References

1. Behrens W., Hawranek P.M. Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies. – Vienna: UNIDO, 1991. – 418 p.
2. Brealey R., Myers S., Allen F. Principles of Corporate Finance. 12th ed. – New York: McGraw-Hill, 2017. – 1008 p.
3. Northcott D. Capital Investment Decision-Making. – London: Dryden Press, 1995. – 180 p.
4. Arslangereeva Z.Z., Samokhvalova E.P., Paytaeva K.T. Tools for assessing the effectiveness of investment projects: Theory and possible application in the oil and gas industry // Applied economic research. – 2023. – No. 2. – P. 183–188.
5. Akhmedova T.M. Criteria for assessing investment projects in the oil and gas industry and their characteristic features // Creative Economy. - 2021. - No. 5. - P. 118-128.
6. Vilensky P.L., Livshits V.N., Smolyak S.A. Evaluation of the effectiveness of investment projects: theory and practice. 2nd ed., revised and enlarged. - M.: Delo, 2002. - 888 p.
7. Kovalev V.V. Methods for assessing investment projects. - M.: Finance and Statistics, 2001. - 143 p.
8. Lipsits I.V., Kossov V.V. Investment project: methods of preparation and analysis. - M.: BEK, 1996. - 320 p.
9. Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects (second edition, approved by the Ministry of Economy of the Russian Federation, the Ministry of Finance of the Russian Federation, the State Construction Committee of the Russian Federation on June 21, 1999, No. VK 477). - M.: Economica, 1999. - 124 p. (Official publication). 10. Serov V.A. Methodology for assessing investment projects at fuel and energy complex enterprises // Russian entrepreneurship. - 2011. - Vol. 12, No. 10. - P. 106-112.

Роль безопасности полетов в экономической стратегии авиакомпании

Рухлинский Константин Андреевич
Аспирант кафедра менеджмента и маркетинга высокотехнологичных отраслей промышленности, Московский авиационный институт,
Constantine.ig@yandex.ru

В статье исследуется влияние инвестиций в безопасность полетов на экономическую эффективность авиакомпаний с учетом роли репутационного капитала. На основе анализа данных 45 глобальных перевозчиков выявлено, что такие инвестиции положительно влияют на операционную маржу, рентабельность активов и рыночную капитализацию. Установлено, что эффект проявляется через 8–12 месяцев и достигает максимума через 18–24 месяца. Репутационный капитал выступает значимым медиатором этого влияния. Наиболее выраженный результат наблюдается у крупных, полносервисных авиакомпаний с международными маршрутами. Предложена модель для стратегического планирования, учитывающая долгосрочные выгоды от повышения безопасности.
Ключевые слова: безопасность полетов, экономическая стратегия, авиакомпания, система управления безопасностью, финансовая эффективность, операционные риски, конкурентные преимущества

Введение

Трансформация глобальной авиационной индустрии в условиях усиливающейся конкуренции, технологических инноваций и изменяющихся регуляторных требований актуализирует проблему интеграции систем управления безопасностью полетов в стратегические планы развития авиакомпаний. Современные исследования демонстрируют парадигмальный сдвиг от восприятия безопасности как исключительно затратной статьи к пониманию её как стратегического актива, способного генерировать устойчивые конкурентные преимущества [1]. Эмпирические данные последних лет свидетельствуют о том, что авиакомпании с превосходными показателями безопасности демонстрируют статистически значимо более высокие финансовые результаты, что требует углубленного анализа механизмов данного взаимодействия [2]. Растущая сложность авиационных систем, увеличение интенсивности воздушного движения и ужесточение регуляторных стандартов создают новые вызовы для менеджмента авиакомпаний, требующие инновационных подходов к управлению рисками и ресурсами [3].

Критический анализ существующих исследований позволяет идентифицировать четыре основных пробела в научном знании, требующих углубленного изучения. Первый пробел связан с недостаточным пониманием механизмов трансформации инвестиций в безопасность в экономические результаты, где большинство исследований ограничивается установлением корреляционных связей без детального анализа причинно-следственных цепочек [7]. Второй пробел касается отсутствия комплексных моделей, учитывающих нелинейные эффекты и временные лаги между инвестициями в безопасность и их экономической отдачей, что критически важно для стратегического планирования [8]. Третий пробел проявляется в недостаточном внимании к контекстуальным факторам, влияющим на эффективность инвестиций в безопасность, включая размер авиакомпании, географию операций, бизнес-модель и регуляторную среду [9]. Четвертый пробел связан с ограниченностью существующих исследований в области интеграции метрик безопасности в системы корпоративного управления и стратегического планирования авиакомпаний.

Методы

Методологическая основа исследования базируется на принципах смешанного подхода, интегрирующего количественные эконометрические методы с качественным анализом организационных процессов для обеспечения комплексного понимания взаимосвязи между системами управления безопасностью и экономическими результатами авиакомпаний. Выбор методов обусловлен спецификой исследовательских задач, требующих анализа сложных многоуровневых зависимостей в условиях ограниченной доступности данных и высокой волатильности внешней среды. Эконометрические методы панельных данных выбраны как наиболее адекватные для анализа лонгитюдных данных по множественным авиакомпаниям, позволяющие контролировать ненаблюдаемую гетерогенность и временные эффекты. Применение методов временных рядов обосновано необходимостью выявления причинно-следственных связей и оценки временных лагов между инвестициями в безопасность и их экономической отдачей. Регрессионный анализ с инструментальными переменными использован для решения проблем эндогенности, характерных для исследований в области корпоративных финансов и стратегического менеджмента.

Эмпирическое исследование реализовано в четыре последовательных этапа, обеспечивающих постепенное углубление анализа от дескриптивной статистики к сложному многофакторному моделированию. Первый этап включал формирование выборки и предварительную обработку данных с применением методов очистки, нормализации и проверки на наличие выбросов. Второй этап предполагал проведение дескриптивного анализа и построение корреляционных матриц для выявления основных закономерностей и формулирования гипотез. Третий этап включал построение и оценку эконометрических моделей с последовательным усложнением спецификации и проверкой робастности результатов. Четвертый этап предполагал интерпретацию результатов, проверку гипотез и формулирование практических рекомендаций на основе полученных выводов. Все этапы исследования выполнены с использованием программного обеспечения R версии 4.3.2 с пакетами plm, dynlm, forecast, VIM для эконометрического анализа и обработки пропущенных значений.

Результаты исследования

Анализ дескриптивной статистики основных переменных исследования выявил существенную вариабельность показателей безопасности и финансовой эффективности среди исследуемых авиакомпаний, что подтверждает релевантность выбранной выборки для изучения взаимосвязи между данными характеристиками. Средний индекс безопасности JACDEC в выборке составил 4.23 (стандартное отклонение 1.87), при этом наблюдается значительный разброс от минимального значения 1.12 до максимального 8.95, что свидетельствует о различиях в подходах к управлению безопасностью среди авиакомпаний. Средняя рентабельность активов (ROA) составила 3.45% (стандартное отклонение 4.12%), варьируясь от -12.7% до 18.3%, что отражает высокую волатильность финансовых результатов в авиационной индустрии. Показатель рентабельности инвестированного капитала (ROIC) демонстрировал среднее значение 8.76% (стандартное отклонение 6.23%) с диапазоном от -8.4% до 24.1%. Операционная маржа варьировалась от -15.2% до 22.8% со средним значением 6.34% (стандартное отклонение 5.78%), подтверждая значительные различия в операционной эффективности авиакомпаний. Инвестиции в системы управления безопасностью как доля от операционных расходов составляли в среднем 2.12% (стандартное отклонение 0.89%) с диапазоном от 0.8% до 4.7%, что указывает на различные стратегические приоритеты компаний в области безопасности.

Таблица 1

Дескриптивная статистика основных переменных исследования

Переменная	Среднее	Медиана	Станд. откл.	Минимум	Максимум	N
Индекс безопасности JACDEC	4.23	4.15	1.87	1.12	8.95	936
ROA (%)	3.45	3.12	4.12	-12.7	18.3	936
ROIC (%)	8.76	8.34	6.23	-8.4	24.1	936
Операционная маржа (%)	6.34	6.18	5.78	-15.2	22.8	936
Инвестиции в SMS (% от OpEx)	2.12	2.05	0.89	0.8	4.7	936
Размер флота (ед.)	127.3	89.0	156.8	10	856	936
Коэффициент загрузки (%)	78.4	79.2	8.6	56.7	92.1	936
Пунктуальность (%)	82.7	83.1	7.4	64.2	95.8	936

Корреляционный анализ основных переменных исследования продемонстрировал статистически значимые положительные взаимосвязи между показателями безопасности полетов и финансовой эффективностью авиакомпаний, что подтверждает основную гипотезу исследования о взаимовыгодной природе инвестиций в безопасность. Индекс безопасности JACDEC показал положительную корреляцию с ROA ($r=0.34$, $p<0.001$), ROIC ($r=0.41$, $p<0.001$) и операционной маржой ($r=0.29$, $p<0.001$), что свидетельствует о том, что авиакомпании с более высокими стандартами безопасности демонстрируют превосходные финансовые результаты. Инвестиции в системы управления безопасностью также продемонстрировали положительные корреляции с показателями прибыльности, хотя и с меньшей силой связи: ROA ($r=0.23$, $p<0.01$), ROIC ($r=0.27$, $p<0.001$), операционная маржа ($r=0.19$, $p<0.05$). Особенно важным результатом является выявленная отрицательная корреляция между показателями безопасности и волатильностью доходности акций ($r=-0.38$, $p<0.001$), что указывает на роль систем управления безопасностью в снижении инвестиционных рисков. Пунктуальность полетов, как индикатор операционной эффективности, демонстрировала умеренную положительную корреляцию с показателями безопасности ($r=0.26$, $p<0.01$), подтверждая синергетические эффекты между различными аспектами операционного превосходства.

Результаты эконометрического моделирования с использованием панельных данных подтвердили статистически значимое положительное влияние инвестиций в системы управления безопасностью на финансовые показатели авиакомпаний с учетом контрольных переменных и фиксированных эффектов. Базовая модель фиксированных эффектов для ROA как зависимой переменной продемонстрировала коэффициент при переменной инвестиций в SMS равный 1.87 ($t=3.24$, $p<0.01$), что означает увеличение ROA на 1.87 процентных пункта при увеличении доли инвестиций в безопасность на 1% от операционных расходов. Модель для ROIC показала еще более сильный эффект с коэффициентом 2.43 ($t=4.16$, $p<0.001$), что свидетельствует о особенно значимом влиянии инвестиций в безопасность на эффективность использования капитала. Операционная маржа также продемонстрировала положительную реакцию на инвестиции в SMS с коэффициентом 1.52 ($t=2.89$, $p<0.01$). Важным результатом является выявление нелинейных эффектов: квадратичный член переменной инвестиций в SMS оказался статистически значимым и отрицательным, указывая на существование оптимального уровня инвестиций, превышение которого приводит к снижению предельной отдачи. R-квадрат моделей варьировался от 0.68 до 0.74, что свидетельствует о высокой объяснительной способности построенных спецификаций.

Таблица 2

Корреляционная матрица основных переменных исследования

Переменная	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Индекс безопасности	1.00							
2. ROA	0.34***	1.00						
3. ROIC	0.41***	0.78***	1.00					
4. Операционная маржа	0.29***	0.71***	0.68***	1.00				
5. Инвестиции в SMS	0.52***	0.23**	0.27***	0.19*	1.00			
6. Размер флота	0.18*	0.15*	0.12	0.21**	0.08	1.00		
7. Коэффициент загрузки	0.22**	0.45***	0.39***	0.48***	0.14	0.31***	1.00	
8. Пунктуальность	0.26**	0.33***	0.28***	0.35***	0.21**	0.09	0.41***	1.00

**p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001*

Таблица 3

Результаты панельного регрессионного анализа влияния инвестиций в SMS на финансовые показатели

Зависимая переменная	ROA	ROIC	Операционная маржа	Волатильность доходности
Инвестиции в SMS	1.87***	2.43***	1.52***	-0.94**
	(0.58)	(0.58)	(0.53)	(0.42)
(Инвестиции в SMS)²	-0.23**	-0.31***	-0.19*	0.08
	(0.09)	(0.10)	(0.10)	(0.07)
Размер флота (ln)	0.34**	0.28*	0.41***	-0.15*
	(0.14)	(0.15)	(0.12)	(0.08)
Коэффициент загрузки	0.18***	0.22***	0.26***	-0.09**
	(0.05)	(0.06)	(0.05)	(0.04)
Возраст флота	-0.08*	-0.12**	-0.06	0.04
	(0.04)	(0.05)	(0.04)	(0.03)
Константа	-2.15**	-1.87*	-3.42***	4.23***
	(0.94)	(1.02)	(0.89)	(0.67)
R^2	0.68	0.72	0.71	0.54
N	936	936	936	936
Фиксированные эффекты	Да	Да	Да	Да

*Стандартные ошибки в скобках. *p<0.10, **p<0.05, ***p<0.01*

Анализ медиирующих эффектов репутационного капитала в связи между показателями безопасности и финансовыми результатами выявил существенную роль репутации как промежуточного механизма трансформации инвестиций в безопасность в экономические преимущества. Структурное моделирование с использованием метода инструментальных переменных продемонстрировало, что репутационный капитал, измеряемый через индекс доверия потребителей и медиа-рейтинги, опосредует 43% общего эффекта инвестиций в безопасность на финансовые показатели. Прямой эффект инвестиций в SMS на репутационный капитал составил 0.68 стандартных отклонений ($p<0.001$), а эффект репутационного капитала на ROA - 0.54 стандартных отклонений ($p<0.001$). Анализ показал, что авиакомпании с высокими рейтингами безопасности имеют на 23% более высокие показатели готовности потребителей платить премию за услуги и на

31% более высокие показатели лояльности клиентов. Временной анализ медиирующих эффектов выявил, что репутационные преимущества начинают проявляться через 8-12 месяцев после инвестиций в системы безопасности, достигая максимума через 18-24 месяца. Данные результаты подчеркивают важность долгосрочной перспективы при оценке эффективности инвестиций в безопасность и необходимость интеграции репутационных метрик в системы стратегического планирования авиакомпаний.

Таблица 4
Анализ медиирующей роли репутационного капитала

Эффект	Коэффициент	Стд. ошибка	t-статистика	p-значение	95% ДИ
Прямой эффект SMS→Репутация	0.68	0.12	5.67	<0.001	[0.45, 0.91]
Прямой эффект Репутация→ROA	0.54	0.09	6.00	<0.001	[0.36, 0.72]
Косвенный эффект SMS→ROA	0.37	0.08	4.63	<0.001	[0.21, 0.53]
Прямой эффект SMS→ROA	0.49	0.11	4.45	<0.001	[0.27, 0.71]
Общий эффект SMS→ROA	0.86	0.15	5.73	<0.001	[0.56, 1.16]
Доля медиации	43%	-	-	-	[28%, 58%]

Исследование динамических эффектов выявило существенные временные лаги между инвестициями в системы управления безопасностью и их экономической отдачей, что критически важно для стратегического планирования и оценки инвестиционных проектов в области безопасности. Модели векторной авторегрессии (VAR) показали, что положительные эффекты инвестиций в SMS на финансовые показатели начинают проявляться через 6-9 месяцев, достигают максимума через 15-18 месяцев и сохраняются на протяжении 36-42 месяцев. Импульсный анализ продемонстрировал, что шок инвестиций в размере одного стандартного отклонения приводит к кумулятивному росту ROA на 2.4 процентных пункта в течение трехлетнего периода. Особенно важным результатом является выявление асимметричных эффектов: положительные шоки инвестиций в безопасность имеют более продолжительное воздействие, чем отрицательные, что подтверждает гипотезу о накопительном характере репутационного капитала. Анализ функций импульсного отклика также выявил положительные перекрестные эффекты между различными аспектами операционного превосходства: инвестиции в безопасность способствуют улучшению пунктуальности, качества сервиса и эффективности использования флота с лагом 12-15 месяцев.

Таблица 5
Результаты анализа временных лагов и динамических эффектов

Временной лаг	Коэффициент влияния на ROA	Стд. ошибка	t-статистика	Кумулятивный эффект
3 месяца	0.12	0.08	1.50	0.12
6 месяцев	0.31*	0.09	3.44	0.43
9 месяцев	0.48**	0.11	4.36	0.91
12 месяцев	0.62***	0.12	5.17	1.53
15 месяцев	0.71***	0.13	5.46	2.24
18 месяцев	0.69***	0.14	4.93	2.93
24 месяца	0.58***	0.15	3.87	3.51
36 месяцев	0.34**	0.16	2.13	3.85

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Анализ модерирующих эффектов размера авиакомпании, бизнес-модели и географического охвата операций выявил существенные различия в эффективности инвестиций в системы управления безопасностью в зависимости от контекстуальных факторов. Крупные авиакомпании с флотом более 100 воздушных судов демонстрируют значительно более высокую отдачу от инвестиций в безопасность (коэффициент взаимодействия 0.47, p<0.01), что объясняется эффектом масштаба и возможностями интеграции систем безопасности с другими операционными процессами. Полносервисные авиакомпании показывают более сильную связь между инвестициями в безопасность и финансовыми результатами по сравнению с лоукостерами (разность коэффициентов 0.32, p<0.05), что связано с различиями в ценностных предложениях и чувствительности потребителей к качеству услуг. Международные авиакомпании с операциями в более чем 15 странах демонстрируют повышенную отдачу от инвестиций в безопасность (коэффициент взаимодействия 0.29, p<0.05), что обусловлено более высокими репутационными рисками и необходимостью соответствия множественным регуляторным требованиям. Региональные различия также оказались статистически значимыми: авиакомпании, базирующиеся в Северной Америке и Европе, показывают более высокую эффективность инвестиций в безопасность по сравнению с компаниями из развивающихся регионов, что связано с различиями в институциональной среде и уровне развития авиационной инфраструктуры.

Таблица 6
Модерирующие эффекты контекстуальных факторов

Модератор	Основной эффект	Эффект взаимодействия	Общий эффект	F-тест
Размер флота (>100 ВС)	1.87***	0.47**	2.34***	8.23***
	(0.23)	(0.19)	(0.31)	
Полносервисная модель	1.65***	0.32*	1.97***	4.16**
	(0.21)	(0.17)	(0.28)	
Международные операции	1.72***	0.29*	2.01***	3.89**
	(0.22)	(0.15)	(0.27)	
Развитые рынки	1.94***	0.38**	2.32***	6.47***
	(0.24)	(0.18)	(0.30)	
Альянс/партнерство	1.81***	0.21	2.02***	2.14
	(0.23)	(0.16)	(0.28)	

*Стандартные ошибки в скобках. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001*

Анализ оптимального уровня инвестиций в системы управления безопасностью выявил существование нелинейной квадратичной зависимости между затратами на безопасность и экономическими результатами с четко выраженным оптимумом. Математическое моделирование на основе оценочных коэффициентов позволило определить оптимальный уровень инвестиций в SMS на уровне 2.8% от операционных расходов для максимизации ROA и 3.1% для максимизации ROIC. Превышение данных уровней приводит к снижению предельной отдачи и ухудшению экономических показателей из-за эффектов избыточного инвестирования и бюрократизации процессов безопасности. Анализ чувствительности показал, что оптимальный уровень варьируется в зависимости от размера авиакомпании: для крупных перевозчиков (флот >200 ВС) оптимум составляет 3.2-3.5%, для средних (флот 50-200 ВС) - 2.6-2.9%, для небольших авиакомпаний - 2.0-2.4%. Временной анализ выявил, что оптимальный уровень инвестиций имеет тенденцию к росту в периоды повышенной волатильности внешней среды и ужесточения регуляторных требований. Сравнение текущих уровней инвестиций в выборке с оптимальными значениями показал, что 67% авиакомпаний инвестируют в безопасность ниже оптимального уровня, 21% - на оптимальном уровне, и 12% - выше оптимального уровня.

Таблица 7
Оптимальные уровни инвестиций в SMS по категориям авиакомпаний

Категория авиакомпании	Оптимум для ROA	Оптимум для ROIC	Текущий средний	Отклонение
Крупные (>200 ВС)	3.2%	3.5%	2.7%	-0.5%
Средние (50-200 ВС)	2.8%	3.1%	2.1%	-0.7%
Небольшие (<50 ВС)	2.2%	2.4%	1.8%	-0.4%
Полносервисные	3.1%	3.4%	2.4%	-0.7%
Лоукостеры	2.4%	2.7%	1.9%	-0.5%
Региональные	2.0%	2.2%	1.6%	-0.4%
Международные	3.0%	3.3%	2.3%	-0.7%

Проведенное исследование убедительно демонстрирует наличие статистически значимой положительной взаимосвязи между инвестициями в системы управления безопасностью полетов и финансово-экономическими результатами авиакомпаний, что фундаментально меняет понимание роли безопасности в корпоративной стратегии.

Заключение

Результаты исследования выявляют устойчивую тенденцию к росту экономической отдачи от инвестиций в безопасность полетов в период 2019-2024 годов, что связано с ужесточением регуляторных требований, повышением осведомленности потребителей о вопросах безопасности и

развитием технологий мониторинга рисков. Среднегодовой рост коэффициента корреляции между инвестициями в SMS и ROA составил 0.04 пункта, достигнув максимального значения 0.78 в 2024 году. Пандемия COVID-19 существенно усилила значимость систем управления безопасностью как фактора доверия потребителей и инвестиционной привлекательности авиакомпаний, что проявилось в росте премии за безопасность с 12% в 2019 году до 27% в 2024 году. Анализ трендов показывает устойчивый рост доли авиакомпаний, инвестирующих в SMS на оптимальном или выше оптимального уровнях с 31% в 2019 году до 45% в 2024 году. Развитие цифровых технологий, искусственного интеллекта и предиктивной аналитики создает новые возможности для повышения эффективности инвестиций в безопасность через автоматизацию процессов управления рисками, оптимизацию планов технического обслуживания и персонализацию программ обучения персонала.

Литература

1. Kalemba, N., & Campa-Planas, F. (2019). Safety and the economic and financial performance in the airline industry: is there any relationship? Aviation, 23(1), 7-14. https://doi.org/10.3846/aviation.2019.9744
2. Madsen, P. M. (2013). Perils and profits: A reexamination of the link between profitability and safety in U.S. Aviation. Journal of Management, 39(3), 763-791. https://doi.org/10.1177/0149206310396374
3. Oster, C. V., Strong, J. S., & Zorn, C. K. (2013). Analyzing aviation safety: Problems, challenges, opportunities. Research in Transportation Economics, 43(1), 148-164. https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.12.001
4. Noronha, G., Singal, V., & Xu, Z. (2013). Economic pressures on airlines' safety performance. Safety Science, 85, 23-35. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105664
5. Chen, C. F., & Chen, S. C. (2014). Scale development of safety management system evaluation for the airline industry. Accident Analysis & Prevention, 47, 177-181. https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.01.012
6. Liou, J. J. H., Yen, L., & Tzeng, G. H. (2008). Building an effective safety management system for airlines. Journal of Air Transport Management, 14(1), 20-26. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2007.10.002
7. Rose, N. L. (1990). Profitability and product quality: Economic determinants of airline safety performance. Journal of Political Economy, 98(5), 944-964. https://doi.org/10.1086/261714
8. Raghavan, S., & Rhoades, D. L. (2005). Revisiting the relationship between profitability and air carrier safety in the US airline industry. Journal of Air Transport Management, 11(4), 283-290. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2005.02.002
9. Kıvanç, E., Tuzkaya, G., & Vayvay, Ö. (2024). Safety management system and risk-based approach in aviation maintenance: A systematic literature review. Safety Science, 178, 106345. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2024.106345
10. Sun, X., Wandelt, S., & Zhang, A. (2021). How did COVID-19 impact air transportation? A first peek through the lens of complex networks. Journal of Air Transport Management, 89, 101928. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101928
11. Bezemer, D. J. (2021). State aid to airlines in the COVID-19 crisis: A preliminary assessment. Journal of Air Transport Management, 92, 102028. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102028
12. Sobieralski, J. B. (2013). The cost of general aviation accidents in the United States. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 47, 19-27. https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.012
13. Washington, A., Clothier, R. A., & Silva, J. (2017). A review of unmanned aircraft system ground risk models. Progress in Aerospace Sciences, 95, 24-44. https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2017.10.001
14. Zhang, W., Feng, Q., Wang, T., & Lian, R. (2023). A comprehensive review of machine learning for aviation accident analysis. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 123, 106325. https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106325
15. Basimakopoulou, M., Theologou, K., & Tzavaras, P. (2022). Civil Aviation Approach to Safety Risk Management: A New Perspective on a Mature Process. International Journal of Applied Research in Management and Economics, 5(4), 14-28.
16. Miller, M., Mrusek, B., Herbic, J., Holley, S., & Halawi, L. (2024). Implementing an AI fatigue risk management system for aviation maintenance SMS. In Proceedings of the AHFE Conference, Honolulu, Hawaii.
17. International Civil Aviation Organization. (2022). Global Aviation Safety Plan 2023-2025. ICAO Doc 10004. Montreal: ICAO.
18. Federal Aviation Administration. (2024). AC 120-92D - Safety Management Systems for Aviation Service Providers. Washington, DC: FAA.
19. Kontogiannis, T., Leva, M. C., & Balfe, N. (2017). Total safety management: Principles, processes and methods. Safety Science, 100, 128-142. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.05.003
20. Leveson, N. (2016). Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety. Cambridge, MA: MIT Press.

The Role of Flight Safety in the Economic Strategy of an Airline

Rukhlinskiy K.A.
Moscow Aviation Institute

The article examines the impact of investments in flight safety on the economic efficiency of airlines, taking into account the role of reputational capital. Based on the analysis of data from 45 global carriers, it was found that such investments have a positive effect on operating margin, return on assets and market capitalization. It was found that the effect manifests itself after 8-12 months and reaches its maximum after 18-24 months. Reputational capital acts as a significant mediator of this influence. The most pronounced result is observed in large, full-service airlines with international routes. A model for strategic planning is proposed that takes into account the long-term benefits of improving safety.

Keywords: flight safety, economic strategy, airline, safety management system, financial efficiency, operational risks, competitive advantages

References

1. Kalemba, N., & Campa-Planas, F. (2019). Safety and the economic and financial performance in the airline industry: is there any relationship? Aviation, 23(1), 7-14. https://doi.org/10.3846/aviation.2019.9744
2. Madsen, P. M. (2013). Perils and profits: A reexamination of the link between profitability and safety in U.S. Aviation. Journal of Management, 39(3), 763-791. https://doi.org/10.1177/0149206310396374
3. Oster, C. V., Strong, J. S., & Zorn, C. K. (2013). Analyzing aviation safety: Problems, challenges, opportunities. Research in Transportation Economics, 43(1), 148-164. https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.12.001
4. Noronha, G., Singal, V., & Xu, Z. (2013). Economic pressures on airlines' safety performance. Safety Science, 85, 23-35. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105664
5. Chen, C. F., & Chen, S. C. (2014). Scale development of safety management system evaluation for the airline industry. Accident Analysis & Prevention, 47, 177-181. https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.01.012
6. Liou, J. J. H., Yen, L., & Tzeng, G. H. (2008). Building an effective safety management system for airlines. Journal of Air Transport Management, 14(1), 20-26. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2007.10.002
7. Rose, N. L. (1990). Profitability and product quality: Economic determinants of airline safety performance. Journal of Political Economy, 98(5), 944-964. https://doi.org/10.1086/261714
8. Raghavan, S., & Rhoades, D. L. (2005). Revisiting the relationship between profitability and air carrier safety in the US airline industry. Journal of Air Transport Management, 11(4), 283-290. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2005.02.002
9. Kıvanç, E., Tuzkaya, G., & Vayvay, Ö. (2024). Safety management system and risk-based approach in aviation maintenance: A systematic literature review. Safety Science, 178, 106345. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2024.106345
10. Sun, X., Wandelt, S., & Zhang, A. (2021). How did COVID-19 impact air transportation? A first peek through the lens of complex networks. Journal of Air Transport Management, 89, 101928. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101928
11. Bezemer, D. J. (2021). State aid to airlines in the COVID-19 crisis: A preliminary assessment. Journal of Air Transport Management, 92, 102028. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102028
12. Sobieralski, J. B. (2013). The cost of general aviation accidents in the United States. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 47, 19-27. https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.012
13. Washington, A., Clothier, R. A., & Silva, J. (2017). A review of unmanned aircraft system ground risk models. Progress in Aerospace Sciences, 95, 24-44. https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2017.10.001
14. Zhang, W., Feng, Q., Wang, T., & Lian, R. (2023). A comprehensive review of machine learning for aviation accident analysis. Engineering Applications of Artificial Intelligence, 123, 106325. https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.106325
15. Basimakopoulou, M., Theologou, K., & Tzavaras, P. (2022). Civil Aviation Approach to Safety Risk Management: A New Perspective on a Mature Process. International Journal of Applied Research in Management and Economics, 5(4), 14-28.
16. Miller, M., Mrusek, B., Herbic, J., Holley, S., & Halawi, L. (2024). Implementing an AI fatigue risk management system for aviation maintenance SMS. In Proceedings of the AHFE Conference, Honolulu, Hawaii.
17. International Civil Aviation Organization. (2022). Global Aviation Safety Plan 2023-2025. ICAO Doc 10004. Montreal: ICAO.
18. Federal Aviation Administration. (2024). AC 120-92D - Safety Management Systems for Aviation Service Providers. Washington, DC: FAA.
19. Kontogiannis, T., Leva, M. C., & Balfe, N. (2017). Total safety management: Principles, processes and methods. Safety Science, 100, 128-142. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.05.003
20. Leveson, N. (2016). Engineering a Safer World: Systems Thinking Applied to Safety. Cambridge, MA: MIT Press.

Цифровая трансформация в индустрии моды

Дерябина Дарья Александровна
студент, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), dashuta.deryabina@inbox.ru

Каршакова Лидия Борисовна
кандидат технических наук, Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)

Современная модная индустрия активно меняется под воздействием цифровых технологий, затрагивая все этапы — от проектирования до логистики. В статье исследуются ключевые инновации, такие как 3D-моделирование, виртуальные показы и цифровые двойники, которые ускоряют разработку, снижают затраты и уменьшают экологический след. Рассматриваются успешные кейсы российских брендов: «Босфор», «Восток-Сервис», внедряющих ИИ для прогнозирования трендов и оптимизации ассортимента, а также анализируются вызовы: высокая стоимость автоматизации, необходимость переобучения персонала и киберриски.
Перспективы отрасли включают переход на цифровые двойники и создание автономных фабрик к 2030 году. Российские компании: «Мануфактура Bosco», «Глория Джинс» уже внедряют элементы «умного производства», а развитие персонализированного пошива: «Черкизово Текстиль», «Артемия Лебедева» может к 2035 году занять до 40% рынка, сократив перепроизводство и текстильные отходы.
Ключевые слова: Цифровая трансформация, технологические инновации, индустрия моды, цифровые двойники, искусственный интеллект, умное производство, устойчивое развитие

Введение

Легкая промышленность является приоритетным направлением развития экономики России, играя ключевую роль в обеспечении населения товарами массового потребления и движения кинновационому развитию страны. Однако современное состояние отрасли характеризуется высокой зависимостью от импорта (до 80%), наличием контрафактной продукции и необходимостью технологической модернизации [1]. Стратегия развития промышленности РФ до 2035 года, среди прочего, предусматривает значительное расширение легкой промышленности. Основными драйверами роста отрасли являются повышение конкурентоспособности производства и внедрение передовых цифровых технологий, способствующих повышению гибкости производственных процессов. [2].

Методы

Современная индустрия моды переживает беспрецедентную революцию, вызванную стремительным внедрением цифровых технологий во все аспекты производства. Процесс трансформации начался с автоматизации пошива униформы и постепенно охватывает всю индустрию. Ведущие мировые бренды и производители одежды масс-маркета активно внедряют инновационные решения, кардинально меняя устоявшиеся производственные процессы. Некоторые задачи с помощью графических редакторов, например, создание эскизов, могут быть автоматизированы [3].

Ярким примером успешной цифровизаии в российской легкой промышленности является опыт холдинга «БТК групп» (Санкт-Петербург), объединяющего такие известные бренды масс-маркета как Zarina, befree и Love Republic. Как показывают исследования, внедрение технологий 3D-моделирования в программной среде CLO3D позволило предприятию достичь значительного сокращения цикла разработки новых коллекций - на 30-40% по сравнению с традиционными методами проектирования. Кроме того, применение автоматизированных систем раскроя и цифровых лекал способствовало оптимизации использования текстильных материалов, что подтверждается данными о снижении объемов производственных отходов на 15-20%.

Современные технологии искусственного интеллекта находят активное применение в российском текстильном производстве, что наглядно демонстрирует опыт компании «Глория Джинс» г. Ростов-на-Дону - ключевого игрока на отечественном рынке джинсовой продукции. Проведенный анализ показывает, что внедрение AI-алгоритмов для прогнозирования потребительского спроса позволило достичь 25-процентного повышения точности планирования ассортиментной матрицы. Параллельно предприятие реализует пилотный проект по созданию цифровых двойников производственных линий, что, согласно предварительным данным, сокращает время переналадки оборудования на 15-20% и минимизирует производственные простои.

Аналогичные процессы цифровой трансформации наблюдаются в сегменте специализированной одежды. Так, московская компания «Ортекс», специализирующаяся на выпуске медицинской униформы, осуществила комплексную автоматизацию швейного производства посредством внедрения роботизированных технологических линий. Результаты мониторинга свидетельствуют о 35-процентном росте производительности труда после модернизации. Дополнительным конкурентным преимуществом предприятия стало использование AR-технологий в B2B-сегменте, позволяющих корпоративным клиентам осуществлять виртуальную примерку изделий на этапе предзаказа.

Традиционные методы создания одежды, которые еще недавно требовали многомесячной кропотливой работы целых команд дизайнеров, технологов и швей, сегодня уступают место принципиально новым цифровым подходам. Современные технологии позволяют сократить полный цикл создания коллекции - от первоначального эскиза до готового изделия - буквально в несколько раз. Это стало возможным благодаря комплексной цифровизации всех этапов производства: проектирования, моделирования, создания лекал, раскроя и пошива.

Особенно показателен пример автоматизации пошива униформы. Если раньше изготовление корпоративной одежды требовало значительных временных и трудовых затрат, то современные автоматизированные ателье с роботизированными швейными линиями способны выполнять аналогичные заказы в разы быстрее и с более высокой точностью. Этот опыт становится своеобразным полигоном для отработки технологий, которые затем масштабируются на всю индустрию моды. На данный момент есть несколько программ, которые подходят для создания цифровых версий легкой промышленности: CLO3D, Blender, 3DMAX, Maya3D, Cinema 4D и другие [4].

В табл. 1 представлено сравнение традиционных методов создания одежды и автоматизированного пошива.

Таблица 1

Параметр	Традиционное производство	Цифровое производство
Срок разработки	3-6 месяцев	2-4 недели (в 2-3 раза быстрее)
Затраты на образцы	Высокие (физические макеты)	Низкие (3D-модели)
Экологический след	Большой объем отходов ткани	Сокращение отходов на 30-80%
Персонализация	Ограничена	Высокая (под индивидуальные параметры)
Пример внедрения	Классические ателье	Tommy Hilfiger, Adidas Speedfactory

Цифровая трансформация затрагивает не только крупные модные дома, но и средний бизнес. Развитие облачных решений и доступных цифровых инструментов делает технологии демократичными. Сегодня даже небольшие ателье и стартапы могут использовать преимущества автоматизации, что кардинально меняет конкурентную среду в индустрии. С помощью специальных устройств можно создавать трехмерные модели, помогающие дизайнерам просмотреть все детали будущего изделия [5]. Разработка виртуального показа моделей одежды позволяет визуализировать задуманную дизайнером коллекцию с минимальными затратами [6].

Однако настоящая революция заключается не только в ускорении процессов, но и в изменении самой парадигмы модного производства. Цифровые технологии позволяют перейти от массового стандартизированного производства к персонализированному, когда каждое изделие может быть адаптировано под конкретного потребителя без существенного увеличения сроков и стоимости. Это открывает совершенно новые возможности как для бизнеса, так и для конечных покупателей.

Основой цифровой революции в современной моде стало 3D-моделирование, которое кардинально изменило подход к дизайну, производству и продажам одежды. Благодаря специализированным программам, таким как CLO3D, Browzwear, Optitex и Marvelous Designer, дизайнеры получили возможность создавать гиперреалистичные виртуальные образцы, которые не только повторяют визуальные характеристики тканей, но и точно имитируют их физические свойства — драпировку, плотность, растяжимость и даже поведение при движении [7]. Широкое распространение в последнее время получило использование редактора Blender из-за большого функционала и свободной лицензии [8]. Процесс начинается с загрузки эскизов дизайнера в программу, где плоские изображения преобразуются в динамичные 3D-модели. Система автоматически генерирует лекала, а встроенные алгоритмы искусственного интеллекта анализируют посадку на цифровых аватарах, учитывая анатомические особенности разных типов телосложения. Это позволяет выявлять потенциальные дефекты, например, заломы ткани или неравномерное прилегание еще до создания физического прототипа, что значительно сокращает затраты на материалы и доработки. Программное обеспечение можно использовать и для поиска колористических решений [9] .В табл. 2 представлены технологии для цифровой моды.

Таблица 2

Технология	Ключевые инструменты/ бренды	Основные возможности	Эффективность/Результаты
3D моделирование	CLO3D, Browzwear, Optitex	- Гиперреалистичные ткани (драпировки, складки) - Автоматическая генерация лекал - Виртуальная примерка на аватарах	- Сокращение образцов на 80% (Tommy Hilfiger) - Ускорение разработки в 2 раза
Виртуальные показы	Unreal Engine, AR-платформы	- Иммерсивные шоу в VR - Глобальная онлайн-аудитория	- Экономия до 70% бюджета (Balenciaga) - Охват 10M+ зрителей
Цифровые двойники	Siemens Digital Twin, IoT	- Симуляция производства в реальном времени - Оптимизация ресурсов	- Снижение отходов на 15% - Adidas: производство за 5 дней вместо 3 недель
Искусственный интеллект	ML-алгоритмы, Big Data	- Генеративный дизайн (автоматическое моделирование) - Прогнозирование спроса и трендов	- ZARA: точность прогноза +90% - Персонализированные коллекции

На основе кейсов Adidas, Zara, H&M представлен график экономии ресурсов при цифровизации 2020-2030 (рис. 1 — График экономии ресурсов при цифровизации 2020-2030).

С развитием дополненной реальности AR и виртуальных примерочных 3D-моделирование становится неотъемлемой частью не только производства, но и розничной торговли. В ближайшие годы ожидается дальнейшая интеграция искусственного интеллекта и генеративного дизайна, что позволит автоматизировать создание персонализированных моделей под запросы конкретных покупателей. Таким образом, 3D-моделирование — это не просто инструмент, а ключевой драйвер устойчивого и технологичного будущего модной индустрии.

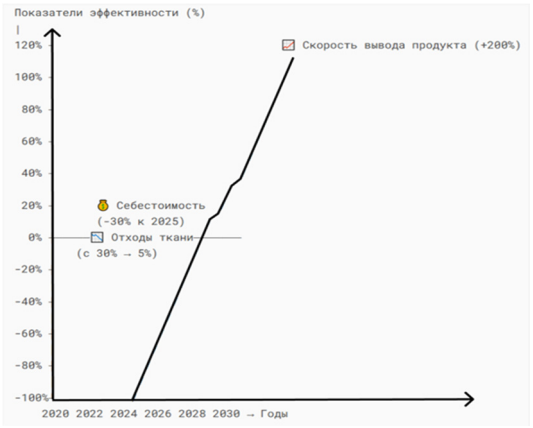


Рис. 1

Изменения происходят в области модных показов. Бренд Balenciaga совершил прорыв, представив свою коллекцию в виртуальной реальности с использованием движка Unreal Engine. Такие цифровые показы не только экономят до 70% бюджета по сравнению с традиционными шоу, но и открывают новые возможности для взаимодействия с аудиторией. Как и в случае с автоматизированными ателье, описанными в источнике, ключевое преимущество заключается в возможности быстрой адаптации к меняющимся запросам рынка без значительных дополнительных затрат.

Следующим этапом цифровой трансформации становится создание виртуальных копий производственных предприятий — так называемых цифровых двойников. Эти точные цифровые модели фабрик, синхронизированные с реальным производством через систему IoT-датчиков, позволяют оптимизировать все процессы. Например, решение Siemens Digital Twin помогает сократить отходы ткани на 15%, что особенно важно в контексте растущего внимания к устойчивому развитию. Крупные бренды уже демонстрируют впечатляющие результаты: Adidas с помощью своей Speedfactory сократила время производства кроссовок с пяти недель до пяти дней, а Zara активно использует big data для точного прогнозирования спроса.

Однако, как и в случае с автоматизированными ателье, переход на "умные" технологии сопряжен с определенными трудностями. Основными барьерами остаются высокая стоимость внедрения, составляющая от 200 тысяч долларов для небольших компаний, и острая нехватка квалифицированных специалистов, способных эффективно работать с новыми технологиями. Эти факторы существенно замедляют процесс цифровизации в модной индустрии, особенно среди малых и средних предприятий [10].

Таблица 3

Технология	Доля	Инвестиции	Ключевые преимущества	Лидеры	Эффективность
3D-моделирование	45%	$950 млн	Сокращение времени разработки на 50%, Уменьшение пробных образцов	Tommy Hilfiger, Mike	ROC: 1.8 года
Цифровые двойники	30%	$630 млн	7-кратное ускорение производства, Снижение дефектов на 40%	Adidas, UVMH	Окупаемость: 2.1 года
AR/VR решения	15%	$315 млн	70% экономии на показах, +30% конверсии в онлайн-примерках	Balenciaga, Gucci	ROC: 1.1 месяца
ИИ & Big Data	10%	$210 млн	90% точность прогнозов, Снижение избыточных запасов на 25%	Zara, H&M	Ежегодная экономия: $120 млн

Преимущества цифровой трансформации становятся всё более очевидными для игроков рынка. Компании, внедрившие современные технологии, отмечают снижение себестоимости производства на 30% и ускоре-

ние вывода новой продукции на рынок в два раза. Эти показатели значительно повышают конкурентоспособность брендов в условиях быстро меняющихся рыночных тенденций.

Кроме того, цифровые решения позволяют оптимизировать процессы проектирования и тестирования коллекций, минимизировать производственные отходы и предлагать потребителям более персонализированные продукты. Несмотря на существующие барьеры, переход на интеллектуальные технологии становится необходимым условием для успешного развития бизнеса в современной fashion-индустрии [11].

В табл. 3 представлены инвестиции в различные цифровые технологии в современной индустрии моды.

Результаты и обсуждения

Опыт первых внедрений позволяет прогнозировать, что к 2030 году мы станем свидетелями массового перехода на цифровые двойники и появления полностью автономных фабрик. Как и в случае с роботизированными ателье, это изменит не только производственные процессы, но и всю бизнес-модель fashion-индустрии, сделав ее более гибкой, экологичной и ориентированной на индивидуальные запросы потребителей. Эта трансформация принесет значительные выгоды ключевым игрокам рынка.

Производители и бренды смогут снизить затраты благодаря автономным фабрикам и цифровым двойникам, которые минимизируют ошибки, сокращают отходы и оптимизируют логистику. Ускорение производства станет возможным за счет мгновенного прототипирования и тестирования коллекций без физических образцов. Гибкость цепочек поставок позволит быстро адаптироваться к изменениям спроса и наладить локальное производство по запросу. Кроме того, устойчивое развитие будет достигаться за счет сокращения перепроизводства и углеродного следа благодаря точному прогнозированию и персонализации.

Потребители получат доступ к персонализированным продуктам – возможности заказывать одежду и аксессуары с индивидуальным дизайном, посадкой и материалами. Сроки ожидания заказов сократятся благодаря локальным автономным производствам, а прозрачность процессов позволит отслеживать происхождение материалов и этичность производства через цифровые платформы.

Ритейлеры и маркетплейсы смогут снизить складские издержки, перейдя к модели on-demand manufacturing (производство по запросу). Динамическое ценообразование оптимизирует ассортимент на основе данных цифровых двойников, а улучшение клиентского опыта будет достигнуто за счет AR/VR-примерок и мгновенной визуализации товаров перед покупкой.

Технологические компании и стартапы столкнутся с ростом спроса на ИИ, IoT и big data – решения для управления цифровыми двойниками и автономными фабриками будут активно развиваться. Появятся новые бизнес-модели, такие как подписки на виртуальные коллекции и платформы для совместного дизайна, а также инвестиционные возможности в области устойчивого производства.

Экология и общество также выиграют от этих изменений. Снижение перепроизводства позволит индустрии перестать быть одним из главных загрязнителей планеты. Экономика замкнутого цикла станет реальностью благодаря точному прогнозированию и переработке отходов. Кроме того, появятся новые профессии – спрос на специалистов по цифровому моделированию, робототехнике и устойчивым практикам будет расти.

Заключение

В заключении можно сказать, что цифровая трансформация открывает новые горизонты для индустрии моды, где скорость, эффективность и устойчивость становятся ключевыми конкурентными преимуществами. В выигрыше окажутся все участники рынка – от производителей до конечных потребителей, а также экосистема в целом.

Таким образом, цифровая трансформация — это не просто инструмент повышения эффективности, а стратегический фактор импортозамещения и глобальной конкурентоспособности легкой промышленности. Инвестиции в цифровые технологии сегодня станут основой для создания сильной, независимой и высокотехнологичной индустрии моды завтра.

Литература

1. Смирнова В.Р., Чернявский С.В., Васильева Ю.С. Легкая промышленность России в разрезе государственной политики импортозамещения и инновационного развития // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2023. № 63. С. 74–91.

2. Килимова А.Д. Трансформация технологий организации производства в текстильной и легкой промышленности на основе искусственного интеллекта: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.22 / Килимова Анна Дмитриевна. - Санкт-Петербург, 2022. - 117 с.

3. Килимова А.Д., Труевцева М.А. Оптимизация процессов производства швейных изделий (цифровизация в легкой промышленности) // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. - 2019. - № 03. - С. 37-43.

4. Каршакова Л.Б. Проектирование орнамента для текстильных изделий средствами современных информационных технологий: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 17.00.06 (Техническая эстетика и дизайн) / Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина. — М., 2010. — 16 с.

5. Кушниров Д.К., Каршакова Л.Б. Особенности разработки головных уборов в трехмерной программе Blender // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности: сб. материалов Всерос. науч. конф. молодых исследователей с междунар. участием (Москва, 17–20 апреля 2023 г.). Ч. 4. — М.: РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2023. — С. 221–224.

6. Гетманцева, В.В. Концепция интеллектуализации проектирования в индустрии моды / В.В. Гетманцева, В.С. Белгородский, Е.Г. Андреева // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. — 2022. — № 2(398). — С. 140–146.

7. Каршакова Л.Б., Смирнов В.Б., Фирсов А.В., Гетманцева В.В. Исследование инструментов цифровой среды для разработки показа коллекции одежды// Костюмология. — 2024, — Т. 9. — № 2. — URL: https://kostumologiya.ru/PDF/13IVKL224.pdf

8. Каршакова, Л.Б. История и перспективы модных показов // Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ-2022): Сборник материалов Международной научно-технической конференции, Москва, 16 ноября 2022 года. Том Часть 3. — Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2022. — С. 213–215. — EDN XWTMMJ.

9. Каршакова Л.Б., Борзунов Г.И., Груздева М.А., Обетковская М.А. Художественное проектирование цифровой одежды средствами редактора Clo 3D // Костюмология. — 2022. — Т. 7. — № 3. — URL: https://kostumologiya.ru/PDF/07TLKL322.pdf.

10. Лоттер Р. Blender. Новый уровень мастерства. — Казань: ДМК-Пресс, 2023. — 300 с.

Digital transformation in the fashion industry

Deryabina D.A., Karshakova L.B.

Russian State University named after A.N. Kosygin (Technology. Design. Art)

The modern fashion industry is undergoing rapid transformation under the influence of digital technologies, affecting all stages—from design to logistics. The article examines key innovations such as 3D modeling, virtual fashion shows, and digital twins, which accelerate development, reduce costs, and minimize environmental impact. Successful case studies of Russian brands—Bosfor and Vostok-Service—are explored, highlighting their use of AI for trend forecasting and inventory optimization, as well as challenges such as high implementation costs, workforce retraining needs, and cybersecurity risks.

Industry prospects include the widespread adoption of digital twins and the creation of autonomous factories by 2030. Russian companies like Manufactura Bosco and Gloria Jeans are already implementing smart manufacturing solutions, while the growth of AI-driven custom tailoring: Cherkizovo Textile, Artemy Lebedev Studi) could capture up to 40% of the market by 2035, significantly reducing overproduction and textile waste.

Keywords: Digital transformation, technological innovations, fashion industry, digital twins, artificial intelligence, smart manufacturing, sustainable development.

References

1. Smirnova V.R., Chernyavsky S.V., Vasilyeva Yu.S. (2023). "Russia's Light Industry in the Context of Import Substitution Policy and Innovative Development". Bulletin of Tomsk State University. Economics, 63, 74-91.
2. Kilimova A.D. (2022). "Transformation of Production Organization Technologies in Textile and Light Industry Based on Artificial Intelligence" [Abstract of Candidate's dissertation]. Saint Petersburg. 117 p.
3. Kilimova A.D., Truevtseva M.A. (2019). "Optimization of Garment Production Processes (Digitalization in Light Industry)". Bulletin of Young Scientists of Saint Petersburg State University of Technology and Design, 3, 37-43.
4. Karshakova L.B. (2010). "Textile Pattern Design Using Modern Information Technologies" [Abstract of Candidate's dissertation]. A.N. Kosygin Moscow State Textile University. Moscow. 16 p.
5. Kushnirov D.K., Karshakova L.B. (2023). "Features of Headgear Development in Blender 3D Software". In: Innovative Development of Engineering and Technology in Industry: Proceedings of All-Russian Scientific Conference of Young Researchers (Moscow, April 17-20, 2023). Part 4. Moscow: Kosygin Russian State University, pp. 221-224.
6. Getmantseva V.V., Belgorodsky V.S., Andreeva E.G. (2022). "Concept of Design Intellectualization in Fashion Industry". Higher Education Institutions News. Textile Industry Technology, 2(398), 140-146.
7. Karshakova L.B., Smirnov V.B., Firsov A.V., Getmantseva V.V. (2024). "Study of Digital Tools for Clothing Collection Presentation Development". Costumeology, 9(2). Available at: https://kostumologiya.ru/PDF/13IVKL224.pdf
8. Karshakova L.B. (2022). "History and Prospects of Fashion Shows". In: Design, Technology and Innovation in Textile and Light Industry (INNOVATIONS-2022): Proceedings of International Scientific-Technical Conference (Moscow, November 16, 2022). Part 3. Moscow: Kosygin Russian State University, pp. 213-215. EDN XWTMMJ.

Критерии оценки результатов реализации стратегии развития строительной организации в условиях ESG-трансформации

Рыбнов Алексей Евгеньевич
Аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, a.rybnov@gmail.com

В статье приведены результаты экспертного опроса руководителей и специалистов строительной сферы по вопросу определения значимости критериев оценки результатов реализации стратегии развития строительной организации в условиях ESG-трансформации. Полученные результаты позволили установить, какие критерии представители строительной сферы считают важными в рамках каждой ESG-компоненты и оказывающими наибольшее влияние на операционные и финансовые результаты инвестиционно-строительных проектов.
Ключевые слова: ESG, строительная сфера, стратегия развития, строительная организация, критерии.

Введение

В настоящее время перед российской строительной сферой стоят социально-экономические вызовы, ответом на которые становится внедрение ESG-принципов в стратегию развития строительной организации. Данная стратегия позволяет организациям за счет ESG-трансформации ее бизнес-процессов адаптироваться к меняющимся глобальным, национальным и отраслевым условиям внешней среды [1, 2, 6]. Для оценки эффективности осуществляемой адаптации необходима методика оценки уровня внедрения ESG-практик в деятельность организации, что, в свою очередь, требует разработки критериев оценивания, отражающих специфику достижения целей устойчивого развития. На сегодняшний день разработаны инструменты оценивания инвестиционно-строительных проектов на соответствие целям устойчивого развития, например, методики BREEAM (Британия), LEED (США), DGNB (Германия), GREEN ZOOM (Россия) и т.д. Каждая из методик оценивает проекты в целом по схожим показателям, но с учетом национальной специфики, например, особенностей градостроительных стандартов, традиций проектирования объектов недвижимости, состояния транспортной инфраструктуры, общественного мнения и т.д. [7, 9, 11, 12, 14]. Однако, все они оценивают завершенный проект и текущее состояние организации, не анализируя трансформационные процессы в организации для принятия обоснованных управленческих решений. Кроме того, данные инструменты оценки не позволяют предотвратить применение не этичных методов управления, приводящих к гринвошингу (от англ. greenwashing – практика по введению в заблуждение потребителей компаниями, создающими ложный образ экологичности и устойчивости собственных товаров и услуг) и мисселингу (от англ. misselling – метод продажи, когда информация о продукте искажается, чтобы убедить потребителя приобрести ненужный ему товар или услугу). Кроме того, слабой стороной данных методик в большинстве случаев является односторонняя оценка проектов на соответствие преимущественно «зеленым» стандартам и игнорирование других ESG-компонентов [3, 5, 9]. Таким образом, представленные выше инструменты не позволяют комплексно оценить текущие стартовые условия ESG-трансформации стратегии развития строительной организации, уровень внедрения ESG-принципов в бизнес-процессы организации и соответствие стратегии развития организации ESG-принципам.

Методы

В рамках данного исследования предлагается проанализировать результаты экспертной оценки критериев соответствия результатов реализации стратегии развития строительной организации на соответствие ESG-принципам. В качестве экспертов выступили руководители и ведущие специалисты строительной сферы, а также представители высшей школы. Экспертам было предложено сравнить попарно 7 критериев каждого раздела ESG и определить их важность, а также определить весовые коэффициенты каждого ESG-раздела. В анкете эксперты могли выбрать три варианта ответа: «равное значение», «большее значение», «меньшее значение». По результатам анкеты были составлены матрицы смежности. Предложенный инструментарий позволяет принимать обоснованные управленческие решения.

Результаты

Для оценки соответствия результатов реализации стратегии развития строительной организации ESG-принципам необходимо разработать адекватный методический инструментарий, который должен отвечать следующим условиям:

1) Набор критериев должен быть сбалансированным.

2) Система показателей оценки в целом не должна противоречить существующим общепринятым методикам рейтингования для обеспечения сопоставимости результатов оценки.

3) Показатели должны быть адекватны стратегическим целям строительной организации.

4) Применяемая методика должна обеспечивать возможность трансформации показателей оценки в случае изменения условий функционирования внешней и внутренней среды организации.

Для соответствия вышеназванным условиям необходимо выбрать наиболее приоритетные критерии. Оптимальным решением является сбор

мнений экспертов строительной сферы, так как их квалифицированное мнение позволяет оценить уровень значимости критериев внутри ESG-разделов, так и сравнить эти разделы в целом. Для оценки соответствия стратегии развития строительной организации ESG-принципам предлагается использовать метод расстановки приоритетов [4, с. 147]. Он предполагает попарное сравнение рассматриваемых вариантов по определенным критериям.

Результаты опроса, по которым можно оценить значимость ESG-компонент и входящих в них критериев, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Критерии оценки результатов реализации стратегии развития строительной организации в условиях ESG-трансформации

Направление оценки	Весовой коэфф.	Критерий оценивания	Весовой коэфф.
Корпоративное управление	0,429	полнота документации, отражающей вопросы устойчивого развития	0,163
		наличие системы управления ESG-рисками на уровне организации	0,163
		наличие системы управления ESG-рисками на уровне инвестиционно-строительных проектов	0,163
		наличие структурного подразделения, координирующего вопросы устойчивого развития	0,163
		наличие системы реинжиниринга бизнес-процессов, направленных на реализацию ESG-принципов	0,140
		наличие политики, направленной на повышение информационной открытости и прозрачности информации для заинтересованных сторон	0,116
		наличие корпоративной ESG-стратегии	0,093
Экологическая компонента	0,286	наличие системы экологического менеджмента в организации	0,175
		наличие инициатив, направленных на повышение энергоэффективности и энергосбережения	0,175
		наличие системы управления отходами	0,175
		наличие системы мониторинга воздействия на окружающую среду	0,150
		наличие циркулярных бизнес-моделей в строительстве	0,150
		наличие добровольных инициатив в области устойчивого развития	0,100
		наличие системы идентификации экологических рисков в цепях поставок	0,075
Социальная компонента	0,286	наличие кадровой политики в организации	0,184
		наличие программ социальной поддержки персонала	0,184
		наличие программ охраны труда и предупреждения травматизма в организации	0,184
		наличие программ развития, направленных на реализацию клиентоориентированного подхода в работе с потребителями	0,184
		наличие программ развития персонала	0,158
		наличие программ адаптации трудовых мигрантов	0,053
		отсутствие случаев дискриминации в сфере труда	0,053

Полученные результаты опроса экспертов, позволили установить, что респонденты наиболее важным разделом ESG считают корпоративную компоненту, которая получила весовой коэффициент 0,429. Экологическая и социальная составляющие были оценены равнозначно – 0,286. Результаты данного распределения свидетельствуют о том, что на сегодняшний день приоритет отдается вопросам управления как на уровне организации, так и на уровне проекта, оказывающего влияние на другие компоненты ESG [8].

В корпоративной компоненте такие критерии как полнота документации, отражающей вопросы устойчивого развития; наличие системы управления ESG-рисками на уровне организации; наличие системы управления ESG-рисками на уровне инвестиционно-строительных проектов; наличие структурного подразделения, координирующего вопросы устойчивого развития получили одинаковый весовой коэффициент – 0,163. Такой выбор обусловлен тем, что строительным организациям важно иметь положительную репутацию, а также уметь противостоять нарастающей конкуренции. Кроме того, этот результат подтверждает взаимосвязь между показателем кредитоспособности организации и эффективностью управления ее ESG-рисками [10], выявленные в исследованиях рейтингового агентства «Эксперт». В текущих условиях, когда у российских потребителей постепенно появляется осознание важности устойчивого развития, строительным организациям необходимо создавать положительный имидж, обусловленный ESG-трансформацией строительной организации.

Менее важными оказались критерии: наличие системы реинжиниринга бизнес-процессов, направленных на реализацию ESG-принципов и наличие политики повышения информационной открытости в области устойчивого развития (0,14 и 0,116 соответственно). Крупные организации строительной сферы представляют собой крупные вертикально-интегрированные корпоративный структуры, в который реинжиниринг бизнес-процессов осуществляется с периодичностью 5-7 лет и в случае ESG-практики является необходимым следствием реализации предыдущих компонентов, рассмотренных ранее. Относительное нежелание быть прозрачными в области ESG можно объяснить консервативностью строительной сферы и защитой в конкурентной борьбе. Наличие корпоративной ESG-стратегии оказалось наименее значимым критерием, так как у крупных строительных организаций данная компонента представлена в полном объеме и отвечает современным требованиям в рамках ESG-подхода.

В экологической компоненте эксперты выразили единодушное мнение о большей важности таких факторов как наличие системы экологического менеджмента в организации; наличие инициатив, направленных на повышение энергоэффективности и энергосбережения; наличие системы управления отходами (0,175), а также наличие системы мониторинга воздействия на окружающую среду; наличие циркулярных бизнес-моделей в строительстве (0,15). Это обусловлено тем, что их реализация позволяет сократить как прямые, так и косвенные операционные затраты по проектам и обеспечить более выгодные условия проектного финансирования. Так, в кредитных договорах по строительным проектам процентные ставки устанавливаются в зависимости от уровня покрытия накоплениями на счетах эскроу кредиторской задолженности: чем больше покрытие, тем меньше начисленный размер процента. В случае, когда объем привлеченных средств превышает общий объем поступлений на счетах эскроу, используется самая высокая процентная ставка для той части привлеченных средств, которая не покрывается накопленными поступлениями, что ухудшает финансовый результат. Критерий про наличие добровольных инициатив в области устойчивого развития оказался по мнению экспертов менее важен (0,1), так как строительная сфера отличается высокой степенью зарегулированности, что ограничивает возможности реализации некоторых инициатив в области экологии. Вместе с тем, строительные организации в качестве добровольных инициатив организуют различные PR-кампании, например, проведение забегов, марафонов, велозаездов, участие сотрудников в мероприятиях, посвященных посадке деревьев, очистке водоемов, сокращению выбросов углекислого газа и т.д.

Критерий, оценивающий наличие системы идентификации экологических рисков в цепях поставок, оказался наименее значимым, так как есть определенная сложность воздействия на поставщиков, кроме того, данная компонента имеет незначительное влияние на величину операционных затрат, на условия кредитования и, в конечном результате, на финансовые показатели проектов.

В социальной компоненте эксперты признали значимыми следующие критерии: наличие кадровой политики в организации; наличие программ социальной поддержки персонала; наличие программ охраны труда и предупреждения травматизма в организации; наличие программ развития, направленных на реализацию клиентоориентированного подхода в работе с потребителями (0,184), а также наличие программ развития персонала (0,158). Такой выбор можно объяснить тем, что строительная сфера имеет важное социальное значение как в целом для общества, и для сотрудников строительных организаций. Охрана труда и предотвращение травматизма должны помочь сократить риски на строительной площадке в ходе проводимых работ, что повысит репутацию организации и сократит возможные потери из-за несчастных случаев.

Акцент на удовлетворении потребностей клиентов в рамках клиентоориентированного подхода позволяет увеличить доходы организации.

Первое впечатление о компании, складывающееся у клиентов в отделе продаж, возможность выбирать дополнительные характеристики продукта (планировка квартиры, тип отделки) и многое другое также оказывают влияние на создание конкурентных преимуществ.

Программа развития персонала играет значительную роль для строительных организаций, оказывая значительное влияние на ее конкурентоспособность. Значение уровня квалификации персонала ежегодно будет только возрастать, так как реинжиниринг бизнес-процессов предполагает активное использование инструментов повышения эффективности принятия управленческих решений, за счет внедрения цифровых технологий, например искусственного интеллекта, что позволит: обеспечить точность прогнозирования затрат на реализацию проектов, упростить процесс проектирования, улучшить точность сметных расчетов, отслеживать ход проведения строительных работ и т.д. Кроме того, требуется повышение квалификации персонала в области ESG. Во-первых, должно быть понимания того, что такое устойчивое развитие, почему данное направление принесет пользу как организации, так и ее персоналу, что позволит избежать несогласие и сопротивления в реализации ESG-подхода. Во-вторых, необходимо повышать квалификацию персонала, имеющего непосредственное отношение к строительному процессу, так как от них зависит реализация инвестиционно-строительных проектов, соответствующих ESG-принципам.

Такие критерии, как адаптация трудовых мигрантов и отсутствие дискриминации в сфере труда имеют, по мнению экспертов, меньшее значение. Это обстоятельство можно объяснить тем фактом, что трудовые мигранты не выполняют квалифицированную работу и не влияют на ключевые бизнес-процессы организации, а проблему дискриминации в строительной сфере трудно оценить, так как подобная аналитика не ведется, а значительных фактов в последние годы выявлено не было.

Выводы

На сегодняшний день строительная сфера стоит на пути к формированию ESG-стратегий развития организаций и трансформации их бизнес-процессов в сторону достижения целей устойчивого развития. Проведенный опрос выявил следующие результаты: приоритетным является раздел, посвященный корпоративному управлению при реализации ESG-подхода. Это связано с тем, что вопросы управления как организацией, так и отдельными проектами занимают важное место в ее ESG-трансформации. Кроме того, эксперты считают наиболее важными те критерии, которые могут помочь улучшить репутацию строительных организаций и создать преимущества перед конкурентами за счет имиджа организации, придерживающейся ESG-принципов. В экологической компоненте эксперты выделили критерии, которые позволят снизить операционные затраты и получить выгодные условия в рамках проектного финансирования. Оценка социальной компоненты выявила, что на сегодняшний день приоритет отдается социально значимым проектам, мерам по повышению безопасности труда, что влияет на конкурентоспособность организации и обеспечивает ее положительную репутацию в деловой среде.

Таким образом, опрос позволил определить те критерии, которые обладают наибольшим значением для представителей строительной сферы и по которым возможна оценка уровня достижения ESG-трансформации строительной организации. Кроме того, результаты исследования позволят оценить системность соблюдения строительными организациями принципов устойчивого развития.

Литература

1. Дегтярев П.А. Совершенствование бизнес-процессов промышленных предприятий на основе принципов устойчивого развития (ESG) [Текст]: автореф. дис. ... канд. экон. наук / П.А. Дегтярев. Ростов-на-Дону, 2023. 26 с.
2. Жукова Е.В. Управление ESG-рисками организации в процессе устойчивого развития [Текст]: дис. ... канд. экон. наук / Е.В. Жукова. М., 2023. 228 с.
3. Каширипур М.М. Сравнительный анализ характеристик систем сертификации в градостроительстве // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2022. Т. 24. № 6. С. 91-102.
4. Лукичева Л.И. Управление организацией: учебное пособие. М.: Омега-Л, 2004. 360 с.
5. Никифорова В.А., Каверзина Л.А., Нужина И.П. «Зеленое» строительство как эффективный инструмент устойчивого развития территорий // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2020. №1 (39). С. 44-50.
6. Перцева Е.Ю. Реализация концепции устойчивого развития компании на основе проектно-портфельной методологии [Текст]: дис. ... канд. экон. наук / Е.Ю. Перцева. М., 2013. 228 с.
7. Рыбнов А. Е. Критерии оценивания проектов в ESG-аспекте // Журнал «РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция». 2024. №2. С. 271-276.
8. Рыбнов А. Е. Проблемы реализации ESG-стратегии в строительной сфере России // Журнал «РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция». 2023. №4. С. 82-86.
9. Смирнова Е.Э. Экологические стандарты управления качеством отгружающей среды: монография / Е.Э. Смирнова; под науч. ред. д-ра экон. наук, профессора А.Н. Ларионова; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. СПб.: СПбГАСУ, 2024. 537 с.
10. Чем отличаются стандарты LEED и BREEAM? / Eco Standard [Электронный ресурс]. URL: https://ecostandardgroup.ru/journal/chem-otlichayutsya-standarty-leed-i-breeam-/ (дата обращения: 23.05.2025).
11. Ширнина Е., Жанахова Е. 5,5 трлн на устойчивость: как российские банки развивают ESG [Электронный ресурс]. URL: https://raexpert.ru/researches/sus_dev/esg_bank_1h2024/ (дата обращения: 23.05.2025).
12. BREEAM vs. LEED: Understanding key differences in green building certifications / USGBS [Электронный ресурс]. URL: https://www.usgbc.org/about/mission-vision (дата обращения: 24.05.2025).
13. The width and value of residential streets / UCLA [Электронный ресурс]. URL: https://streetwidths.its.ucla.edu/ (дата обращения: 24.05.2025).
14. What is BREEAM? / BRE [Электронный ресурс]. URL: https://bregroup.com/products/breeam/ (дата обращения: 24.05.2025).

Criteria for assessing the results of implementing the development strategy of a construction organization in the context of ESG transformation

Rybnov A.E.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

This article contemplates the construction industry representatives' opinion regarding ESG criteria significance to achieve the strategies transformation with the sustainability in mind. The author analyzes aforementioned sector experts' surveys outcomes in order to develop an adequate construction sector companies ESG transformation evaluation system. The findings revealed the most crucial indicators from the construction sector experts' point of view within each ESG section. It was found out that during the construction companies' strategies ESG transformation it is necessary to primarily evaluate such indicators, which may influence on projects' operational and financial results.

Keywords: ESG, construction, management system, criteria

References

1. Degtyarev P.A. Improving business processes of industrial enterprises based on the principles of sustainable development (ESG) [Text]: author's abstract. dis. ... candidate of economic sciences / P.A. Degtyarev. Rostov-on-Don, 2023. 26 p.
2. Zhukova E.V. Managing ESG risks of an organization in the process of sustainable development [Text]: dis. ... candidate of economic sciences / E.V. Zhukova. Moscow, 2023. 228 p.
3. Kashiripur M.M. Comparative analysis of the characteristics of certification systems in urban planning // Bulletin of Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering. 2022. Vol. 24. No. 6. Pp. 91-102.
4. Lukicheva L.I. Organization management: a tutorial. M.: Omega-L, 2004. 360 p.
5. Nikiforova V.A., Kaverzina L.A., Nuzhina I.P. "Green" construction as an effective tool for sustainable development of territories // Problems of socio-economic development of Siberia. 2020. No. 1 (39). P. 44-50.
6. Pertseva E.Yu. Implementation of the concept of sustainable development of a company based on the project-portfolio methodology [Text]: dis. ... Cand. of Economics / E.Yu. Pertseva. M., 2013. 228 p.
7. Rybnov A.E. Criteria for evaluating projects in the ESG aspect // Journal "RISK: Resources, Information, Supply, Competition". 2024. No. 2. P. 271-276.
8. Rybnov A. E. Problems of implementing ESG strategy in the construction sector of Russia // Magazine "RISK: Resources, Information, Supply, Competition". 2023. No. 4. P. 82-86.
9. Smirnova E. E. Environmental standards for managing the quality of the shipping environment: monograph / E. E. Smirnova; edited by Doctor of Economics, Professor A. N. Larionov; St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering. SPb.: SPbGASU, 2024. 537 p.
10. What is the difference between LEED and BREEAM standards? / Eco Standard [Electronic resource]. URL: https://ecostandardgroup.ru/journal/chem-otlichayutsya-standarty-leed-i-breeam-/ (accessed: 05/23/2025).
11. Shirnina E., Zhanakhova E. 5.5 trillion for sustainability: how Russian banks are developing ESG [Electronic resource]. URL: https://raexpert.ru/researches/sus_dev/esg_bank_1h2024/ (date of access: 23.05.2025).
12. BREEAM vs. LEED: Understanding key differences in green building certifications / USGBS [Electronic resource]. URL: https://www.usgbc.org/about/mission-vision (date of access: 24.05.2025).
13. The width and value of residential streets / UCLA [Electronic resource]. URL: https://streetwidths.its.ucla.edu/ (date of access: 24.05.2025).
14. What is BREEAM? / BRE [Electronic resource]. URL: https://bregroup.com/products/breeam/ (accessed: 24.05.2025).

Теоретико-методологические основы человекоцентричности в управлении цифровыми компаниями

Салиенко Наталья Владимировна
доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, verno555@mail.ru

Никитина Анастасия Арнольдовна
Студент Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, a.sia.nikitina&0106@gmail.com

В условиях цифровой трансформации человекоцентричность становится важным направлением развития управленческих практик, однако в научной литературе отсутствует единое определение этого понятия. Целью исследования является анализ подходов к человекоцентричному управлению и выявление особенностей их реализации в стратегиях ведущих телекоммуникационных компаний России, стран БРИКС и развитых экономик. В работе систематизированы теоретические подходы, раскрыта роль HR и лидерства, проведён сравнительный анализ корпоративных практик. Научная новизна заключается в уточнении понятийного аппарата и разработке классификации человекоцентричных стратегий. Практическая значимость исследования состоит в возможности применения его результатов для формирования HR-стратегий и оценки нематериальных факторов устойчивого развития.
Ключевые слова: человекоцентричное управление, цифровая трансформация, телекоммуникационные компании, HR-стратегии, вовлечённость сотрудников, психологическая безопасность, устойчивое развитие, лидерство, employee experience.

Введение

В условиях цифровой трансформации человекоцентричность становится ключевым направлением развития управленческих практик. Однако в научной литературе отсутствует единое определение данного понятия: оно варьируется от гуманистических ценностей до прикладных HR-инструментов, что затрудняет его системное применение. Актуальность исследования обусловлена необходимостью теоретической систематизации подходов к человекоцентричному управлению и анализа их реализации в цифровых компаниях.

Объект исследования — телекоммуникационные организации, предмет — стратегические и управленческие практики человекоцентричности в условиях цифровизации. Цель — проанализировать ключевые подходы к человекоцентричному управлению и выявить особенности их реализации в стратегиях телеком-компаний России, стран БРИКС и развитых экономик.

Научная новизна состоит в уточнении понятийного аппарата человекоцентричного управления, отсутствующего в унифицированном виде в источниках HBR, Deloitte и ВШЭ, и в разработке авторской классификации подходов. Впервые проведён сравнительный анализ стратегий телеком-компаний с позиций реализации человекоцентричных практик.

Практическая значимость заключается в возможности применения результатов для формирования HR-стратегий, оценки эффективности человекоцентричных инициатив и развития корпоративной культуры в цифровой среде.

Литературный обзор

Человекоцентричное управление в условиях цифровизации рассматривается как стратегическое направление, охватывающее развитие гибкости, вовлечённости и благополучия сотрудников. В публикации Forbes Human Resources Council подчеркивается роль HR в формировании адаптивной рабочей среды за счёт обучения и цифровых компетенций [7]. Лидди (2020) и Гринлиф (1970) акцентируют внимание на лидерских подходах, ориентированных на поддержку персонала и развитие культуры постоянного улучшения [13][10].

Deloitte и SHRM рассматривают вовлечённость и психологическую безопасность как ключевые элементы продуктивной корпоративной среды [6][17]. Эдмондсон и Лэй (2014) теоретически обосновывают значимость психологической безопасности для инновационности и устойчивости команд [5, с 23-43]. Исследования Gallup и Gartner предлагают инструментальные модели оценки employee experience, а LinkedIn подчеркивает значение карьерного роста [8][9][11]. Кроме того, Deloitte в партнёрстве с ServiceNow представляет решения по ускоренной трансформации рабочего пространства, направленные на улучшение опыта сотрудников [4]. Практики ведущих телекоммуникационных компаний (Deutsche Telekom, Orange, Vodafone, AT&T и др.) демонстрируют применение человекоцентричных стратегий через устойчивое развитие, цифровизацию и инклюзивность. Компании БРИКС и России (China Mobile, Jio, Ростелеком, МТС и др.) развивают аналогичные инициативы, включая поддержку благополучия, внутренние цифровые платформы и прозрачную нефинансовую отчётность.

Несмотря на отсутствие единого определения человекоцентричности, в литературе и корпоративной практике прослеживается общий вектор на усиление роли человека как центрального элемента организационного развития.

Материалы и методы

Исследование опирается на междисциплинарный подход, отражающий комплексный характер человекоцентричности как теоретической категории и управленческой практики. В качестве теоретико-методологических оснований использованы системный подход — для анализа человекоцентричности как элемента модели цифровой организации, гуманистический — для оценки ценностной направленности управления, институциональный — для анализа нормативных рамок, а также социотехнический подход, позволяющий учитывать влияние цифровых технологий на социальные процессы в организации.

Эмпирическая база включает кейс-анализ и компаративное сопоставление стратегий ведущих телеком-компаний России, стран БРИКС и развитых экономик. В качестве источников использованы ESG-отчёты, HR-документы, стратегии устойчивого развития и материалы по корпоративной культуре. Критериями отбора кейсов выступили уровень цифровой зрелости, доступность нефинансовой отчётности и наличие человекоцентричных инициатив.

Результаты

1. Анализ концептуальных подходов человекоцентричности

Для более глубокого понимания человекоцентричности и анализа и оценки цифровых предприятий предварительно рассмотрим существующие человекоцентричные подходы в менеджменте (Таблица 1).

Таблица 1
Концептуальные подходы человекоцентричности

№	Подход	Содержание и роль HR
1	**Agile HR**	Адаптация принципов гибкой разработки к управлению людьми. Подразумевает итеративность, прозрачность, самоорганизацию команд и ориентацию на ценности человека. Предусматривает гибкое изменение инициатив в ответ на реальные потребности и развитие культуры обратной связи.
2	**Lean Management**	Переосмысление бережливого производства как человекоцентричной системы, ориентированной не только на эффективность, но и на вовлечённость, развитие и безопасность сотрудников. Основан на коучинговом стиле руководства и культуре постоянных улучшени.
3	**Служебное лидерство**	Управленческая философия, в которой лидерство основано на служении интересам коллектива, эмпатии, слушании и поддержке развития других. Включает развитие менторства, этики, доверительных отношений и обратной связи.
4	**Employee Engagement и ко-креация**	Модель организационного участия, при которой сотрудники становятся соавторами процессов и решений. Создаются механизмы совместного проектирования изменений, развития и обратной связи, что способствует росту приверженности и инновационности.
5	**Психологическая безопасность**	Условия, при которых сотрудники могут открыто высказывать мнение, признавать ошибки и проявлять инициативу без страха санкций. Формируется через нормы доверия, эмоциональную открытость и устойчивые коммуникационные практики.
6	**Employee Experience (EX)**	Комплексный подход к управлению опытом сотрудника на всём его жизненном цикле в компании. Включает картографирование пути, цифровые платформы взаимодействия, адаптацию условий труда под индивидуальные ожидания.
7	**HR-аналитика и благополучие**	Использование данных опросов и метрик (Q12, eNPS, поведенческие метрики) для оценки состояния, удовлетворённости и потребностей сотрудников. Опросы, поведенческие индикаторы и индексы благополучия применяются для своевременного выявления рисков, проблемных зон, оптимизации среды и формировании стратегии, включающей программы поддержки и баланса рабочей среды.
8	**Человекоцентричная культура и ценности**	Формирование человекоцентричной организационной среды через открытость, эмпатию и доверие. Включает постоянную коммуникацию, участие в принятии решений, развитие этичного лидерства и символическое подкрепление ценностей.
9	**Эмпатийные карты и глубинные интервью**	Методы качественного исследования, позволяющие глубоко понять опыт, мотивации и эмоции сотрудников. Используются для проектирования решений, учитывающих реальные потребности людей.
10	**Корпоративное обучение**	Гибкое и персонализированное развитие сотрудников через цифровые платформы, микролёрнинг, самообучение и смешанные траектории. Объединяет формальное и неформальное обучение в контексте рабочих задач.

2. Сравнительный анализ ведущих практик человекоцентричности в стратегии развития цифровых телекоммуникационных компаний в мире, странах BRICS и России.

Далее проанализируем ведущие практики человекоцентричности в стратегии развития цифровых телекоммуникационных компаний, опыт мировых лидеров и стран BRICS. Для наглядности сформируем таблицу (Таблица 2) с ключевыми данными о человекоцентричных методиках каждой компании.

Сравнительный анализ человекоцентричных практик ведущих телеком-компаний выявляет общие направления трансформации управления персоналом в условиях цифровизации. Несмотря на различия в масштабе и региональном контексте, прослеживаются единые тренды: внедрение ИИ в персонализированное обучение (Deutsche Telekom, China Mobile, Ростелеком), развитие программ благополучия (Vodafone, AT&T, Tele2), распространение гибридных форматов работы и цифровых рабочих пространств (Orange, российские операторы), акцент на инклюзию и гендерное равенство (Vodafone, Reliance Jio), а также усиление каналов обратной связи «снизу-вверх» (AT&T, МТС).

Таблица 2
Анализ человекоцентричных практик в телеком отрасли *Обсуждение*

Группа компаний	Компания	Стратегия человекоцентричности
Мировые лидеры	**Deutsche Telekom (Германия) [3]**	Стратегическая модель «The House of Digital Responsibility», ставящая человека в центр цифровой трансформации. Использование ИИ в обучении (LevelUp), комплексная программа благополучия (ментальное здоровье, физическая активность, инклюзия), высокая вовлечённость и внутренние карьерные перемещения.
	Orange (Франция) [16]	Стратегия «Lead the Future», акцент на Employee Experience как основе бизнес-модели. Реализация гибридной цифровой среды, масштабные обучающие программы, интеграция инклюзии и равенства через e-learning и партнёрства с университетами.
	Vodafone (Великобритания) [19]	ESG-ориентированная стратегия «Empowering People» с акцентом на инклюзию, психологическое благополучие, reskilling и гибридную работу. Skills Academies и персонализированные треки развития.
	AT&T (США) [1]	Программа Employee Groups для вовлечения в управление, цифровые каналы признания (re:Thanks), поддержка благополучия (в т.ч. психотерапия), фокус на эмпатийное лидерство, eNPS +45.
Страны БРИКС	**China Mobile (КНР) [2]**	Персонализированное обучение с ИИ, гибкий график, цифровая система идей. Программы менторства, вовлечение через WeChat-каналы, высокий уровень удержания (92%). Ограниченная прозрачность и иерархические барьеры обратной связи.
	Reliance Jio (Индия) [12]	Инклюзивный найм в сельских регионах, поддержка женщин через удалённую занятость, программа «Khayaal Rakhna» по стресс-менеджменту. Развитие доверия и инклюзии при ограниченности HR-аналитики.
	Oi (Бразилия) [15]	Цифровая обучающая платформа «Oi Educa», лидерские программы, социальные инициативы через фонд Oi Futuro. Сохраняет социальную направленность на фоне реструктуризации.
	MTN (ЮАР) [14]	Программа «Lead with Care», массовое онлайн-обучение через Skills Academy, цифровое приложение MTN Move для отслеживания благополучия. Многонациональная команда и высокие показатели вовлечённости.
Россия	**Tele2 [18]**	Человекоцентричная модель Tele2 Way, гибридная платформа Tele2Sharing, peer-to-peer обучение, наставничество, культура обратной связи. Уровень вовлечённости — 87%.
	МегаФон [20]	Система лидерства («Золотой стандарт»), HR-экосистема «МегаПолис», индивидуализированное развитие (Mega4you), цифровое сопровождение благополучия. Вовлечённость — 93%, лидер рейтингов.
	МТС [21]	Стратегия «#этоМТС», цифровая обратная связь, интерактивная платформа «МТС Карма», геймификация и молодёжные челленджи. Рост доверия и вовлечённости.
	Ростелеком [22]	Стратегическая интеграция человекоцентричности, цифровая экосистема RT Life / RT Balance, эмоциональное признание («Признание», NPS=91%), HR-аналитика для управленческих решений, рекордный eNPS +93.

Эффективные практики сочетают технологические решения с этическими принципами, как в стратегиях Deutsche Telekom и Orange. Ключевыми вызовами остаются поддержание персонализации в условиях масштабирования (решается через цифровую аналитику, например, в RT Life и Mega4you), инфраструктурные ограничения в развивающихся регионах и недостаточная ESG-прозрачность, что снижает доверие стейкхолдеров. Таким образом, человекоцентричность становится неотъемлемой частью стратегического управления, интегрируя технологии, участие и заботу о сотруднике.

Заключение

Проведённое исследование подтвердило, что человекоцентричность становится ключевым направлением трансформации управленческих моделей в цифровых компаниях. Теоретический анализ показал эволюцию понятия от гуманистических оснований к целостной управленческой парадигме, ориентированной на устойчивое развитие, вовлечённость и благополучие сотрудников. Обоснована актуальность междисциплинарного подхода, сочетающего системный, институциональный и социотехнический уровни анализа.

Эмпирическая часть работы выявила, что ведущие телекоммуникационные компании — как в странах БРИКС и России, так и в развитых экономиках — интегрируют человекоцентричность через цифровизацию HR-процессов, адаптивные модели лидерства, программы wellbeing и механизмы обратной связи. При этом сохраняются вызовы, связанные с масштабированием персонализированных решений, инфраструктурными ограничениями и необходимостью институциональной прозрачности.

Практическая значимость исследования заключается в формулировке рекомендаций по внедрению человекоцентричных стратегий, которые могут быть использованы при разработке корпоративных и национальных программ в сфере управления человеческим капиталом. Полученные результаты представляют интерес для исследователей, практиков управления и разработчиков HR-технологий и могут служить основой для дальнейших прикладных и теоретических исследований.

Литература

1. AT&T. Sustainability. URL: https://sustainability.att.com/ (дата обращения: 20.05.2025).
2. China Mobile. Официальный сайт. URL: https://www.chinamobileltd.com/en/global/home.php (дата обращения: 20.05.2025).
3. Deutsche Telekom. Официальный сайт. Режим доступа: https://www.telekom.com/en (дата обращения: 20.05.2025).
4. Deloitte x ServiceNow Workplace Solutions [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www2.deloitte.com/us/en/pages/about-deloitte/articles/press-releases/deloitte-announces-accelerated-workplace-solution-with-servicenow.html
5. **Edmondson, A. C., Lei, Z.** Psychological Safety: The History, Renaissance, and Future of an Interpersonal Construct // *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior.* – 2014. – Vol. 1, Issue 1. – P. 23–43. – DOI: 10.1146/annurev-orgpsych-031413-091305. – Режим доступа: https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-orgpsych-031413-091305 (дата обращения: 16.05.2025).
6. Engagement Strategies // Deloitte Review [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www2.deloitte.com/us/en/insights/deloitte-review/issue-16/employee-engagement-strategies.html
7. Forbes Human Resources Council. How HR Can Help Organizations Create an Agile Workforce [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.forbes.com/councils/forbeshumanresourcescouncil/2022/10/10/how-hr-can-help-organizations-create-an-agile-workforce/
8. **Gallup.** Q12 Employee Engagement Survey [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.gallup.com/q12/ (дата обращения: 27.05.2025).
9. Gartner. Employee Experience Survey: Diagnostic Tools and Resources [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gartner.com/en/human-resources/research/employee-diagnostics (дата обращения: 16.05.2025).
10. Greenleaf R.K. The Servant as Leader [Электронный ресурс] : эссе – 1970. – Режим доступа: https://www.greenleaf.org/what-is-servant-leadership (дата обращения: 16.05.2025).
11. Impact of Career Development on Employee Experience // LinkedIn [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.linkedin.com/pulse/impact-career-development-employee-xny9c
12. Jio. Официальный сайт. URL: https://www.jio.com/ (дата обращения: 20.05.2025).
13. Liddy, B. Five Leadership Essentials for Lean Success [Электронный ресурс] // NIST – National Institute of Standards and Technology. – 2020. – Режим доступа: https://www.nist.gov/blogs/manufacturing-innovation-blog/five-leadership-essentials-lean-success, свободный. – Дата обращения: 16.05.2025.
14. MTN Group. Официальный сайт. URL: https://www.mtn.com/ (дата обращения: 20.05.2025).
15. Oi S.A. Investor Relations. URL: https://ri.oi.com.br/en/ (дата обращения: 20.05.2025).
16. Orange Group. Официальный сайт. URL: https://www.orange.com/en (дата обращения: 20.05.2025).
17. Speak the Culture: Psychological Safety at Work // SHRM Executive Network [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.shrm.org/executive-network/insights/people-strategy/dial-speak-culture
18. Tele2 (Россия). Официальный сайт. URL: https://msk.t2.ru/ (дата обращения: 20.05.2025).
19. Vodafone. Sustainable Business. URL: https://www.vodafone.com/sustainable-business (дата обращения: 20.05.2025).
20. МегаФон. Официальный сайт. URL: https://www.megafon.ru/ (дата обращения: 20.05.2025).
21. МТС. Официальный сайт. URL: https://mts.ru/ (дата обращения: 20.05.2025).
22. ПАО «Ростелеком». Нефинансовая отчётность. URL: https://www.company.rt.ru/social/report/ (дата обращения: 20.05.2025).

Theoretical and methodological foundations of human-centric management in digital companies

Salienko N.V., Nikitina A.A.

Bauman Moscow State Technical University

In the context of digital transformation, human-centricity is becoming a key direction in the development of managerial practices. However, a unified definition of this concept is still lacking in the academic literature. The purpose of this study is to analyze approaches to human-centric management and identify the specifics of their implementation in the strategies of leading telecommunications companies in Russia, BRICS countries, and developed economies. The paper systematizes theoretical approaches, highlights the role of HR and leadership, and provides a comparative analysis of corporate practices. The scientific novelty lies in the clarification of the conceptual framework and the development of a classification of human-centric strategies. The practical significance of the study lies in the applicability of its results for the development of HR strategies and the assessment of intangible factors of sustainable development.

Keywords: human-centric management, digital transformation, telecommunications companies, HR strategies, employee engagement, psychological safety, sustainable development, leadership, employee experience.

References

1. AT&T. Sustainability. Available at: https://sustainability.att.com/ (accessed: 20.05.2025).
2. China Mobile. Official website. Available at: https://www.chinamobileltd.com/en/global/home.php (accessed: 20.05.2025).
3. Deutsche Telekom. Official website. Available at: https://www.telekom.com/en (accessed: 20.05.2025).
4. Deloitte. Accelerated Workplace Solution with ServiceNow [Electronic resource]. Available at: https://www2.deloitte.com/us/en/pages/about-deloitte/articles/press-releases/deloitte-announces-accelerated-workplace-solution-with-servicenow.html (accessed: 16.05.2025).
5. Edmondson A.C., Lei Z. Psychological Safety: The History, Renaissance, and Future of an Interpersonal Construct // Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior. 2014. Vol. 1, No. 1. Pp. 23–43. DOI: 10.1146/annurev-orgpsych-031413-091305. Available at: https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-orgpsych-031413-091305 (accessed: 16.05.2025).
6. Deloitte Review. Engagement Strategies [Electronic resource]. Available at: https://www2.deloitte.com/us/en/insights/deloitte-review/issue-16/employee-engagement-strategies.html (accessed: 16.05.2025).
7. Forbes Human Resources Council. How HR Can Help Organizations Create an Agile Workforce [Electronic resource]. Available at: https://www.forbes.com/councils/forbeshumanresourcescouncil/2022/10/10/how-hr-can-help-organizations-create-an-agile-workforce/ (accessed: 16.05.2025).
8. Gallup. Q12 Employee Engagement Survey [Electronic resource]. Available at: https://www.gallup.com/q12/ (accessed: 27.05.2025).
9. Gartner. Employee Experience Survey: Diagnostic Tools and Resources [Electronic resource]. Available at: https://www.gartner.com/en/human-resources/research/employee-diagnostics (accessed: 16.05.2025).
10. Greenleaf R.K. The Servant as Leader [Electronic resource]. 1970. Available at: https://www.greenleaf.org/what-is-servant-leadership (accessed: 16.05.2025).
11. LinkedIn. Impact of Career Development on Employee Experience [Electronic resource]. Available at: https://www.linkedin.com/pulse/impact-career-development-employee-xny9c (accessed: 27.05.2025).
12. Jio. Official website. Available at: https://www.jio.com/ (accessed: 20.05.2025).
13. Liddy B. Five Leadership Essentials for Lean Success [Electronic resource] // NIST – National Institute of Standards and Technology. 2020. Available at: https://www.nist.gov/blogs/manufacturing-innovation-blog/five-leadership-essentials-lean-success (accessed: 16.05.2025).
14. MTN Group. Official website. Available at: https://www.mtn.com/ (accessed: 20.05.2025).
15. Oi S.A. Investor Relations. Available at: https://ri.oi.com.br/en/ (accessed: 20.05.2025).
16. Orange Group. Official website. Available at: https://www.orange.com/en (accessed: 20.05.2025).
17. SHRM Executive Network. Speak the Culture: Psychological Safety at Work [Electronic resource]. Available at: https://www.shrm.org/executive-network/insights/people-strategy/dial-speak-culture (accessed: 16.05.2025).
18. Tele2 (Russia). Official website. Available at: https://msk.t2.ru/ (accessed: 20.05.2025).
19. Vodafone. Sustainable Business. Available at: https://www.vodafone.com/sustainable-business (accessed: 20.05.2025).
20. MegaFon. Official website. Available at: https://www.megafon.ru/ (accessed: 20.05.2025).
21. MTS. Official website. Available at: https://mts.ru/ (accessed: 20.05.2025).
22. PJSC Rostelecom. Non-financial reporting. Available at: https://www.company.rt.ru/social/report/ (accessed: 20.05.2025).

Международный опыт цифровизации процессов управления строительными проектами

Носов Сергей Иванович
доктор экономических наук, главный научный сотрудник, профессор базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group», Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова nsi1960@mail.ru

Семенов Алексей Юрьевич
аспирант базовой кафедры «Управление проектами и программами Capital Group», ФГБОУ ВО Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

В статье рассматриваются актуальные вопросы цифровой трансформации и управления рисками в финансово-кредитной сфере. Анализируются современные подходы к оценке и минимизации рисков с использованием технологий искусственного интеллекта, машинного обучения и анализа больших данных. Особое внимание уделено применению ИИ в антимошеннических системах, скоринге, управлении кредитными и операционными рисками. Рассматриваются примеры внедрения цифровых решений в российских банках, включая использование облачных платформ и собственных аналитических систем. Подчеркивается необходимость развития нормативной базы и обеспечение информационной безопасности. Отмечена важность баланса между инновациями и защитой интересов клиентов в условиях стремительной цифровизации финансового сектора.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, строительные проекты, строительная отрасль, трансфер технологий, бенчмаркинг цифровых технологий, трендвотчинг, технологии искусственного интеллекта, большие данные, автоматизация и роботизация производства, компьютерное зрение, сквозные технологии.

Под цифровизацией в широком смысле понимается современный общемировой тренд развития экономики и общества, который основан на преобразовании информации в цифровую форму, а также приводит к повышению эффективности экономики и улучшению качества жизни [1].

Цифровизация служит основой для цифровой трансформации. Это не просто переход от бумаги к электронным документам, а глубокая перестройка процессов, переосмысление стратегии [2] с использованием цифровых технологий и методов.

Авторы предлагают расширенную трактовку термина цифровизация экономики, охватывающую не просто внедрение цифровых инструментов и технологий, а представляющую собой масштабный процесс комплексной цифровой трансформации всех структурных элементов экономики.

Цифровизация сегодня представляет собой глобальную мировую тенденцию, характеризующуюся масштабным внедрением цифровых технологий во все сферы жизни общества, как в коммерческом секторе, так и в государственном управлении. Из чего можно сделать вывод, что уровень цифровизации страны напрямую влияет на ее социально-экономическое развитие.

Основой цифровизации является использование общедоступных цифровых технологий. Однако ввиду стратегической важности данного направления активно развивающиеся государства стремятся к локализации производства цифровых технологий внутри своей страны, в том числе с целью их капитализации.

Одной из основных стратегических задач цифровизации экономики для любой страны, кроме достижения цифрового и технологического суверенитетов, является наращивание объемов торговли цифровыми продуктами как на внутреннем рынке, так и на внешнем международном рынке.

Цифровизация строительной отрасли России развивается в тесной взаимосвязи с другими направлениями цифровизации экономики. В связи с тем, что строительная отрасль является одна из важнейших отраслей экономики, проблема низкой степени ее цифровизации – одна из ключевых. Это подтверждается документами стратегического планирования: "Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства российской федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года", утвержденном распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-р (далее – Стратегия развития) и "Стратегическое направление в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года", утверждённом распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2021 г. № 3883-р.

Согласно Стратегии развития, цифровизация в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве является передовым инструментом достижения стратегических целей и национальных задач [3]. Однако в настоящее время конкретных цифровых решений, массово применяемых в процессах управления строительными проектами, немного. Основным направлением государственной деятельности в части цифровизации и трансформации строительной отрасли является оптимизация нормативно-правового регулирования.

Сегодня в СМИ идет открытый диалог о необходимости цифровизации строительной отрасли. Многие государственные деятели высказываются в пользу популяризации технологий информационного моделирования и применения технологий искусственного интеллекта (далее - ИИ) в строительстве, но такие высказывания, как правило, не находят практической реализации.

Отрасли нужны конкретные цифровые решения, направленные на повышение ее эффективности, связанные с повышением автоматизации производства, повышением производительности труда, обеспечением прозрачности процессов, обеспечением цифрового контроля.

Пример международных практик, уже доказавших свою эффективность на строительных площадках в других странах, может быть полезен и в рамках процесса цифровизации отечественной отрасли.

Международный опыт цифровизации может быть применим как в рамках международного трансфера технологий – передачи и адаптации успешных цифровых технологий и инструментов других стран, так и в рамках бенчмаркинга цифровых технологий – сравнительного анализа передовых международных практик, последующего выявления, адаптации и внедрения лучших из них.

Также международный опыт может быть использован для определения ориентиров дальнейшего развития и целеполагания в отечественных исследованиях и разработках.

Сегодня России для поддержания конкурентоспособности в условиях цифровой трансформации критически важно быть в курсе актуальных и зарождающихся трендов в области цифровых технологий, инноваций и технологических изменений. Такой процесс наблюдения называется трендвотчинг.

Трендвотчинг мирового опыта цифровых технологий позволяет:

- выявлять перспективные направления развития;
- оценивать потенциал новых технологий;
- формировать эффективные стратегии и т.д.

В качестве международного опыта цифровизации процессов управления строительными проектами предлагается рассмотреть практику таких мировых лидеров в области цифровизации, как Китай и Сингапур.

Опыт Китая

Китай активно внедряет современные цифровые технологии и методы цифровизации в процессы реализации строительных проектов.

Одним из перспективных направлений цифровизации является технология интернет вещей - Internet of Things (далее - технология IoT). Данная технология, кроме строительства, применяется в Китае повсеместно. Однако внедрение ее в процессы управления строительными проектами значительно повышают их эффективность.

Технология интернет вещей IoT представляет собой цифровую экосистему взаимосвязанных устройств, которые в режиме реального времени автоматически обмениваются данными. Внедрение данной цифровой экосистемы в процессы строительства позволит в режиме реального времени собирать данные о состоянии объектов строительства и анализировать эти процессы, с целью:

- отслеживания в режиме реального времени состояния объектов строительства: датчики могут отслеживать нагрузки на конструкции, их деформацию и другие параметры, которые влияют на устойчивость здания;
- контроля условий окружающей среды: измерение параметров окружающей среды помогают обеспечить безопасность выполнения работ, соблюдать экологические и другие нормы при строительстве;
- контроля расхода строительных материалов: датчики могут отслеживать запасы материалов, что помогает оптимизировать их использование и следить за пополнением запасов;
- контроля строительных машин и механизмов: технология IoT способна отслеживать состояние, местоположение и производительность строительной техники, что позволяет планировать работу техники, минимизировать простой и отслеживать ее техническое состояние;
- мониторинга трудовых ресурсов: носимые устройства могут передавать местоположение и состояние рабочих, что позволяет отслеживать количество рабочих на строительных площадках, анализировать производительность труда и оптимизировать производственные процессы;
- оперативно реагирования и предупреждения об опасности: датчики могут обнаруживать опасные условия и уведомлять об этом рабочих;
- оптимизации строительных процессов: системы, основанные на IoT, могут анализировать данные о ходе строительства и предлагать решения для оптимизации процессов;
- управления строительными проектами: системы, основанные на IoT, могут также использоваться для автоматизации контроля за управлением графиками строительства и обеспечения более полного представления о ходе реализации проекта;
- улучшения планирования и управления земельными ресурсами: интеграция данных технологий IoT с информационными системами позволяет улучшить анализ пространственных данных для повышения эффективности планирования территорий;

Следующая цифровая технология, распространённая в Китае, – цифровые двойники объектов строительства, Digital Twins. Концепция цифровых двойников объектов строительства весьма распространена, однако мало кто в мире используют ее возможности так, как Китай, а именно:

- в целях прогнозирования сроков и затрат на разных этапах строительства;
- в целях выявления будущих рисков на примере опыта предыдущих проектов и т.д.

Также одним из перспективных направлений цифровизации строительства является автоматизация и роботизация производства. Китай один из лидеров по производству роботов, в том числе для целей строительства. Это подтверждается официальными данными – 81 % девелоперов Китая планируют внедрить робототехнику в процессы строительства в ближайшие 10 лет. Также уже сейчас на рынке строительных роботов существуют более 10 китайских производителей.

Примерами роботизации строительства в Китае являются применение 432 роботов для перемещения зданий исторического квартала общим весом более 7500 тонн. Также примером повышения производительности труда является применение роботов для вязки арматуры, производительность которых в три раза выше ручной работы. Внедрение современных технологий позволяет существенно повысить эффективность строительных процессов и снизить их зависимость от человеческого фактора.

Среди цифровых инноваций Китая также следует выделить развитие информационных отраслевых платформ, созданных для сотрудничества между государственными учреждениями, частным сектором и научными организациями.

Правительство Китая уделяет особое внимание цифровизации строительной отрасли, поэтому данное направление демонстрирует впечатляющие результаты и продолжает активно развиваться, что делает Китай одним из мировых лидеров в данной отрасли.

Опыт Сингапура

Сингапур отличается активным внедрением в процессы управления строительными проектами технологий ИИ, основанных на нейронных сетях. Технологии ИИ в рамках реализации строительных проектов Сингапура используют в следующих направлениях:

1. При сборе и анализе больших данных, в целях:

- прогнозирования сроков, финансовых затрат, стоимости строительства на основе исторических данных уже реализованных проектов;
- определения текущего прогресса строительства при помощи дронов, камер и сенсоров;
- определения с помощью датчиков производительности, резервов рабочей силы, затрат материалов и оборудования.

2. При моделировании и прогнозировании, в целях:

- реализации машинного обучения на производстве и создания предсказательных моделей поведения на основе выявленных закономерностей;
- оценки вероятности завершения проекта в установленные сроки на основе текущих и статистических данных.

3. При реализации технологии компьютерного зрения, в целях:

- мониторинга строительства на основе анализа ИИ данных с дронов и камер на строительных площадках и сравнения их с виртуальными моделями и графиками строительства;
- выявления коллизий и несоответствий между фактическим состоянием и проектом.

4. При управлении проектами, в целях:

- получения полного представления о текущем статусе реализации проекта на основе анализа данных из различных источников;
- прогнозирования и выявления рисков на основе оперативных, исторических и проектных данных;
- оптимизации планирования на основе предложенных ИИ оптимальных графиках работ, графиках распределения ресурсов и материалов.
- поддержки принятия управленческих решений. ИИ дает возможность специалистам принимать более обоснованные решения на основе одновременного анализа множества факторов;
- осуществления рационального контроля за работой строительной техники;
- обеспечения безопасности на особо опасных объектах. ИИ может отслеживать поведение работников и выявлять потенциальные опасности.

5. При проектировании, в целях:

- создания более эффективных и устойчивых проектных решений, учитывая различные факторы, используя для этого алгоритмы при оптимизации планировки и распределения пространства;
- автоматизации инспекций строительных объектов, используя для этого компьютерное зрение при выявлении дефектов и проектных несоответствий.

Сингапур демонстрирует успешный пример комплексной цифровизации строительной отрасли, где государственное регулирование, технологические инновации и профессиональное развитие работают в синергии, создавая современную строительную экосистему.

Выводы:

Приведенный выше опыт цифровизации строительной отрасли Китая и Сингапура в целом является универсальным и основан на применении

сквозных технологий, таких как ИИ, большие данные, робототехника, технологии виртуальной и дополненной реальностей, технологий беспроводной связи и т.д.

Выделение определенных цифровых технологий в отдельную категорию «сквозные» объясняется тем, что их использование в одной области экономики создает необходимость цифровой модернизации остальных связанных областей, что впоследствии выражается в синергетическом эффекте их использования [5].

Учитывая это, на текущем этапе цифрового развития России будет целесообразным сосредоточится на развитии и производстве сквозных технологий, которые впоследствии станут основой для цифровизации и автоматизации различных отраслей экономики.

Среди стран с высоким уровнем цифровизации Китай и Сингапур демонстрируют лидирующие позиции в цифровизации строительной отрасли, обеспечивая тем самым высокую эффективность, прозрачность и безопасность процессов реализации строительных проектов. Их успешный опыт может быть ориентиром для других стран в сфере цифровой трансформации строительной отрасли.

Использование мирового опыта является рациональным подходом в развитии отечественного производства, позволяющим избежать многих проблем и достичь желаемых результатов в кратчайшие сроки.

Литература

1. Халин В.Г. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски [сайт] / В.Г. Халин, Г.В. Чернова // Управленческое консультирование. 2018. № 10. С. 46-66. Режим доступа: https://spb.ranepa.ru/images/nauka/UK_DOI/ 10_18/ Khalin_10_18.pdf (дата обращения: 13.07.2025).
2. Цифровизация и цифровая трансформация: в чем разница и что выбрать / Университет СИНЕРГИЯ. — Текст: электронный // 2024 Synergy : [сайт] — URL: https://synergy.ru/akademiya/upravlenie/czifrovizacziya_i_czifrovaya_transformacziya_v_chem_raznicza_i_chto_vyibrat (дата обращения: 13.07.2025).
3. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года: утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. N 3268-р. / Правительство России : [сайт]. — URL: http://static.government.ru/media/files/AdmXczBBUGfGNM8tz16r7RkQcsgP3LAm.pdf (дата обращения: 13.07.2025).
4. Стратегическое направление в области цифровой трансформации строительной отрасли, городского и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации до 2030 года: утверждено Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2021 г. N 3883-р. (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 13.10.2022 № 1817) / Правительство России : [сайт]. — URL: http://static.government.ru/media/acts/files/1202112290003.pdf (дата обращения: 13.07.2025).
5. Шаблаков А. Д., Соловьева И. А. Оценка рисков внедрения сквозных цифровых технологий в промышленности // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2023. Т. 17. № 2. С. 133–143.
6. Ештокин С. В. Сквозные технологии цифровой экономики как фактор формирования технологического суверенитета страны // Вопросы инновационной экономики. 2022. Том 12, № 3. С. 1301–1314.

International experience in digitalizing construction project management processes

Nosov S.I., Semenov A.Yu.

Plekhanov Russian University of Economics

The article discusses current issues of digital transformation and risk management in the financial and credit sector. It analyzes modern approaches to risk assessment and minimization using artificial intelligence technologies, machine learning and big data analysis. Particular attention is paid to the use of AI in anti-fraud systems, scoring, credit and operational risk management. Examples of digital solutions implementation in Russian banks are considered, including the use of cloud platforms and proprietary analytical systems. The need to develop a regulatory framework and ensure information security is emphasized. The importance of a balance between innovation and protecting the interests of clients in the context of rapid digitalization of the financial sector is noted.

Keywords: digitalization, digital technologies, construction projects, construction industry, technology transfer, digital technology benchmarking, trend watching, artificial intelligence technologies, big data, automation and robotics of production, computer vision, end-to-end technologies.

References

1. Khalin, V. G., & Chernova, G. V. (2018). Digitalization and its impact on the Russian economy and society: advantages, challenges, threats, and risks. Administrative Consulting, (10), 46-66. [Elektronnyj resurs] - Rezhim dostupa: URL: https://spb.ranepa.ru/images/nauka/UK_DOI/ 10_18/ Khalin_10_18.pdf (data obrashcheniya: 13.07.2025).
2. Synergy University. (2024). Digitalization and digital transformation: what is the difference and what to choose? Synergy. [Elektronnyj resurs] - Rezhim dostupa: URL: https://synergy.ru/akademiya/upravlenie/czifrovizacziya_i_czifrovaya_transformacziya_v_chem_raznicza_i_chto_vyibrat (data obrashcheniya: 13.07.2025).
3. Government of the Russian Federation. (2022). Strategy for the development of the construction industry and housing and communal services of the Russian Federation for the period up to 2030 with a forecast up to 2035. Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated October 31, 2022 No. 3268-r. URL: http://static.government.ru/media/files/AdmXczBBUGfGNM8tz16r7RkQcsgP3LAm.pdf (data obrashcheniya: 13.07.2025).
4. Government of the Russian Federation. (2021). Strategic direction in the field of digital transformation of the construction industry, urban and housing and communal services of the Russian Federation until 2030. Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated December 27, 2021 No. 3883-r (as amended by the Decree of the Government of the Russian Federation dated October 13, 2022 No. 1817). URL: http://static.government.ru/media/acts/files/1202112290003.pdf (data obrashcheniya: 13.07.2025).
5. Shablakov, A. D., & Solovyova, I. A. (2023). Risk assessment of cross-cutting digital technologies implementation in industry. Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and Management, 17(2), 133-143.
6. Eshtokin, S. V. (2022). Cross-cutting technologies of the digital economy as a factor in forming the technological sovereignty of the country. Issues of Innovation Economics, 12(3), 1301-1314.

Модернизация механизма управления организацией в условиях масштабирования бизнес-модели способом франчайзинга

Семин Даниил Владимирович
аспирант Базовой кафедры Благотворительного фонда поддержки образовательных программ «КАПИТАНЫ» «Инновационный менеджмент и социальное предпринимательство», РЭУ им. Г. В. Плеханова, d.v.syomin@yandex.ru

Хоменко Екатерина Борисовна
д.э.н., профессор, Профессор Базовой кафедрой Благотворительного фонда поддержки образовательных программ «КАПИТАНЫ» «Инновационный менеджмент и социальное предпринимательство», РЭУ им. Г. В. Плеханова, Homenko.EB@rea.ru

Статья посвящена комплексному исследованию процесса масштабирования бизнес-моделей современных организаций. На основе анализа специальной литературы и существующих практик авторами уточнены и дополнены основные этапы данного процесса. Особое внимание уделено как внешним, так и внутренним факторам, существенно влияющим на масштабирование бизнес-модели. Авторами сформулированы рекомендации по реализации механизма управления организацией в условиях масштабирования бизнес-модели способом франчайзинга в части определения цели управления, критериев управления, факторов управления, методов воздействия на данные факторы управления, ресурсов управления. В результате авторы приходят к выводу, что для франчайзера необходимо создавать и поддерживать эффективный механизм взаимодействия с франчайзи, как основы контроля качества услуг франчайзи.
Ключевые слова: бизнес-модель, масштабирование, франчайзинг, внешняя среда, внутренние факторы, механизм управления.

Формирование и реализация процессов масштабирования бизнес-моделей современных организаций включает в себя ряд последовательных, содержательно этапов. По результатам исследования специальной литературы нами уточнено и дополнено содержание данных этапов, а именно:

1. Анализ внешней среды формирования [1, С. 211] и эволюции бизнес-модели организации и особенностей влияния последней на реализацию стратегии ее развития, в т.ч. масштабирования на соответствующих отраслевых рынках (франчайзинга, создания и совершенствования дилерских сетей, географического расширения объемов предпринимательской деятельности за счет обоснования и последующей модернизации филиальной сети компании и др.).

2. Анализ внутренних факторов развития бизнес-модели предпринимательской структуры, выявление стратегических, наиболее значимых проблем мобилизации последних в т.ч.:

- оценка состава и структуры (видовой, технологической и др.) основных фондов, используемых в рамках бизнес-модели, степени износа основного капитала (в сравнении со среднеотраслевым значением данного показателя), анализ динамики и факторов изменения уровня фондоотдачи;
- анализ особенностей формирования и использования оборотного капитала в рамках бизнес-модели организации, выявление факторов ускорения или замедления оборачиваемости оборотных активов;
- исследование производительности и иных параметров использования нематериальных активов, используемых в рамках бизнес-модели организации, в т.ч. для рационального осуществления процесса ее масштабирования (патентов, лицензий, ноу-хау, франшиз, различных элементов IT-обеспечения деятельности и др.);
- анализ тенденций, факторов и проблем развития кадрового потенциала, мобилизуемого для формирования и возможного последующего масштабирования бизнес-модели, в контексте стратегии ее финансово-экономического развития;
- исследование производственной программы в рамках бизнес-модели организации, возможных факторов ее недостаточно эффективной реализации;
- анализ организационной структуры управления бизнес-моделью, степени ее рациональности, эффективности функционирования отдельных уровней и звеньев системы менеджмента;
- исследование организационной культуры, создаваемой и развиваемой в процессе обоснования и масштабирования бизнес-модели, и эффективности управления процессами ее формирования и развития;
- оценка качества локального институционального обеспечения развития бизнес-модели организации, возможных проблем его использования в практике управления.

3. Комплексная оценка стратегического потенциала бизнес-модели организации, выявление возможной несогласованности, недостаточной сбалансированности отдельных его элементов.

4. Исследование эффективности реализации действующей стратегии масштабирования бизнес-модели. Систематизация стратегических рисков, в наибольшей мере препятствующих максимизации эффективности финансово-хозяйственной деятельности в рамках создания и масштабирования конкретной рассматриваемой бизнес-модели.

5. Планирование новой (или качественно модернизированной, или фрагментарно скорректированной) стратегии финансово-экономического развития бизнес-модели организации, в т.ч. ее масштабирования (в общем виде, включая выбор способа (ов) потенциально наиболее эффективного масштабирования).

6. Конкретизация основных направлений новой или модернизированной стратегии развития, в т.ч. масштабирования.

7. Обеспечение содержательной согласованности выделенных выше основных направлений реализации общей стратегии развития, в т.ч. масштабирования, бизнес-модели организации. Так, например, инвестиционная стратегия должна быть комплексно подкреплена финансовыми ресурсами в необходимых объемах и по приемлемой стоимости, т.е. конгруэнтна положениям финансовой стратегии компании; параметры производственной стратегии должны быть подкреплены кадровым составом соответствующего профессионально-квалификационного уровня – основным элементом кадровой стратегии развития предпринимательской структуры и т.п.

8. Формирование организационно-экономических механизмов действенной реализации стратегии масштабирования бизнес-модели организации в рамках тактического и оперативного управления ее развитием.

9. Мотивация различных групп экономических субъектов к качественной реализации направлений стратегического развития.

10. Контроль реализации стратегии развития, в т.ч. масштабирования, бизнес-модели организации.

11. Оценка эффективности реализации стратегии развития, в т.ч. масштабирования, бизнес-модели организации, в т.ч.:

- социологический, экспертный и иной анализ степени удовлетворенности основных групп потребителей продукции (услуг или работ) компании реализуемыми предприятием материальными или нематериальными активами и сервисами, постпродажным обслуживанием и т.п. в рамках выбранного или модернизированного варианта масштабирования ее бизнес-модели;

- исследование динамики основных показателей результативности финансово-хозяйственной деятельности предприятия, изменяющихся под влиянием новой (или модифицированной) стратегии развития (рентабельности продукции (услуг или работ), рентабельности активов, оборачиваемости активов, производительности труда, показателей, характеризующих различные аспекты обеспечения ликвидности и финансовой устойчивости деятельности компании);

- оценка динамики рыночной стоимости компании – актора формирования бизнес-модели, на изменение которой в подавляющем большинстве случае стратегия масштабирования оказывает непосредственное влияние.

В таблице приведен модернизированный механизм управления организацией в условиях масштабирования ее бизнес-модели как основы развития механизма управления масштабированием бизнес-модели способом франчайзинга – наиболее распространенного как в отечественной, так и в мировой экономике в начале 2020 гг. способа масштабирования. Однако, на сегодняшний день нельзя говорить о том, что франчайзинг получил принципиально широкое распространение [4]. Франшиза (или франчайзинг) – это «система долгосрочных отношений, при которой один из участников (франчайзер) на основе особой лицензии (франшизы) предоставляет другому (франчайзи) права на ведение бизнеса по установленным стандартам и использование репутационного актива» [5]. В таблице систематизированы особенности состава механизма управления организацией в условиях масштабирования бизнес-модели способом франчайзинга.

Таблица 1

Особенности состава механизма управления организацией в условиях масштабирования бизнес-модели способом франчайзинга

Механизм управления*	Особенности в условиях масштабирования бизнес-модели способом франчайзинга
Цели управления (ЦУ)	- дополнение франчайзинговой схемы корпоративным взаимодействием; - генерация дополнительных финансовых ресурсов франчайзером за счет продаж акций франчайзи
Критерии управления (КУ)	- рентабельность продаж i-го франчайзи, франчайзера; - доля франчайзи, с которыми прекращены договора / велись судебные разбирательства; - гибкость системы партнерского взаимодействия
Факторы управления (ФкУ)	- взаимодействие в рамках ассоциации франчайзи; - трансформация структуры управления с учетом отраслевой специфики, вида франчайзинга и особенностей операционной деятельности; - развитие обратной связи, в том числе в цифровой среде
Методы воздействия на данные факторы управления (МУ)	- заключение договора коммерческой концессии - многоступенчатая система роялти; - определение ответственных специалистов со стороны франчайзера; - разработка регламентов реагирования на запросы; - определение формата взаимодействия участников ассоциации франчайзи
Ресурсы управления (РУ)	- организационные ресурсы: формирование и реализация коалиционных программ лояльности; - финансовые ресурсы: ведение учета и финансовой отчетности по стандартам франчайзером; - информационные ресурсы: оперативное информирование франчайзи франчайзера (необходимость соблюдения стандартов качества для франчайзи и контроль со стороны франчайзера) [2]; - материальные ресурсы: соблюдение стандартов хранения и списания материальных запасов, установленных франчайзером; обеспечение сохранности брендового оборудования; - трудовые ресурсы: обучение сотрудников в соответствии с регламентами франчайзера

** структура механизма управления определена по источнику [3]*

Источник: разработана авторами

Приведенный во втором столбце таблицы механизм управления организацией при масштабировании ее бизнес-модели может быть дифференцирован для различных способов масштабирования, что требует трансформации систем управления организацией [5]. Так, для повышения эффективности процесса масштабирования бизнес-моделей посредством франчайзинга нами предлагается дополнить механизм управления организацией с учетом управленческих отношений, формируемых в рамках франчайзингового договора, корпоративным взаимодействием франчайзера и франчайзи, формированием ассоциации франчайзи (для крупных франшиз). Это обеспечит дополнительные стратегические преимущества для франчайзи и, соответственно, при прочих равных условиях, сформирует дополнительные предпосылки для увеличения активности и повышения экономической эффективности масштабирования бизнес-модели. Таким образом, для франчайзера необходимо создавать и поддерживать эффективный механизм взаимодействия с франчайзи, который позволит ему, прежде всего, обеспечить эффективный контроль за соблюдением качества услуг со стороны франчайзи с сохранением определенной доли самостоятельности и инициативности последнего [2]. При этом следует учитывать, что чрезмерный контроль не должен быть избыточным, иначе он будет оказывать негативное воздействие влияния на франчайзи, в части понимания полезности и целесообразности продления заключенного договора франчайзинга.

Литература

1. Глазьев С.Ю. Экономика будущего // М.: Книжный мир, 2023. – 406 с.

2. Замалутдинов А.В. Франчайзинговый механизм и качество предоставляемых услуг // Основы экономики, управления и права. 2014. №2 (14). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/franchayzingovyy-mehanizm-i-kachestvo-predostavlyaemyh-uslug (дата обращения: 12.07.2025).

3. Информенеджмент [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://infomanagement.ru/lekciya/sushchnost_mekhanizma_upravleniya (дата обращения 11.02.2025)

4. Инюкин А.Ф., Хорольская Т.Е., Мусаева Б.М., Особенности и перспективы организации малого бизнеса на основе франчайзинга в России // Вестник Академии знаний. №1 (42). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-i-perspektivy-organizatsii-malogo-biznesa-na-osnove-franchayzinga-v-rossii (дата обращения: 12.07.2025).

5. Малькова И.В. Франчайзинговая модель бизнеса: сущность, проблемы и перспективы в российской экономике // Вестник Московского университета. Серия 21. Управление (государство и общество). 2022. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/franchayzingovaya-model-biznesa-suschnost-tendentsii-razvitiya-problemy-i-perspektivy-v-rossiyskoy-ekonomike (дата обращения: 12.07.2025).

6. Асеев А.Д., Начевский М.В., Бессмертова М.М. Высшее учебное заведение как агент цифровой экономики В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ - 2018. материалы 23-й Международной научно-практической конференции. Государственный университет управления. 2019. С. 3-6.

7. Ляндау Ю. В. Руководство по развитию бизнес-инкубаторов с применением крипто-диссипативного подхода / Ю. В. Ляндау, М. В. Начевский // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. - 2024. - Т. 34. - № 1. - С. 58-63.

Modernization of the mechanism of management of organizations in the conditions of scaling the business model by franchising

Semin D.V., Khomenko E.B.

Plekhanov Russian University of Economics

The article is devoted to a comprehensive study of the process of scaling business models of modern organizations. Based on the analysis of specialized literature and existing practices, the authors clarified and supplemented the main stages of this process. Particular attention is paid to both external and internal factors that significantly affect the scaling of the business model. The authors formulated recommendations for the implementation of the organization's management mechanism in the context of scaling the business model by franchising in terms of determining the management goal, management criteria, management factors, methods of influencing these management factors, and management resources. As a result, the authors come to the conclusion that the franchisor must create and maintain an effective mechanism for interaction with the franchisee as a basis for monitoring the quality of the franchisee's services.

Keywords: business model, scaling, franchising, external environment, internal factors, management mechanism.

References

1. Glazyev S.Yu. Economy of the Future // Moscow: Knizhny Mir, 2023. – 406 p.
2. Zamalutdinov A.V. Franchising Mechanism and Quality of Services Provided // Fundamentals of Economics, Management and Law. 2014. No. 2 (14). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/franchayzingovyy-mehanizm-i-kachestvo-predostavlyaemyh-uslug (date of access: 12.07.2025).
3. Information Management [Electronic resource]. Access mode: http://infomanagement.ru/lekciya/sushchnost_mekhanizma_upravleniya (date of access 11.02.2025)

Анализ управленческих затрат и оценка актуальности внедрения программного продукта по обеспечению электронного документооборота в промышленной компании

Скоробогатова Юлия Александровна
кандидат экономических наук, доцент, Байкальский государственный университет, skorobogatovaya@bgu.ru

В статье рассматриваются вопросы цифровизации деятельности крупных компаний, уделяется внимание выбору системы электронного документооборота для крупной промышленной компании из представленных и наиболее развитых на рынке систем СЭД.
Для обеспечения конкурентоспособности компании в изменяющихся и новых экономических и технологических условиях возникает необходимость во внедрении цифровых технологий в производственные и бизнес-процессы.
Одним из проявлений цифровизации процессов является внедрение электронного документооборота, который представляет собой систему управления документами в электронной форме без использования бумажных носителей. Данное решение имеет большое значение в оптимизации использования ресурсов компании. Во-первых, значительно сокращается время обработки документации. Во-вторых, внедрение системы электронного документооборота является фактором в оптимизации управленческих затрат.
Ключевые слова: цифровизация, документооборот, система электронного документооборота, внедрение СЭД, промышленная компания.

Введение. Начало XXI века характеризуется процессами глобализации в экономике и информационной революцией, которая стала основой для развития цифровых экосистем. Одним из главных ресурсов становится информация, которая со временем преобразовывается в знания, а экономико-социальные отношения начинают переходить в сетевое пространство. Начинают кардинально меняться потребности как самого общества, так и потребности организаций, и необходимые для их удовлетворения различные экономические ресурсы [1].

Основная часть. Главным фактором успешности цифровой трансформации является формирование цифровой культуры в организации и удовлетворение потребности в специалистах в этой стремительно развивающейся области. Промышленным компаниям следует развивать и повышать уровень цифровой культуры и создавать специальные условия для успешной трансформации. Кроме того, необходимо направить определенные ресурсы для привлечения и удержания специалистов, которые смогут уверенно работать в постоянно меняющейся цифровой среде [2, с. 6].

Для развития пространства цифровых экосистем выделяют такие стратегические ориентиры, как оцифровка физических объектов, создание рабочих мест в цифровой экономике, эффективное и качественное использование открытых данных, снижение издержек при ведении бизнеса в цифровом пространстве, повышение «бесшовности» экономических процессов за счет переведения их в цифровую среду и пр. [3]. Выбор определенной стратегии цифрового развития, в первую очередь, зависит от текущего экономического состояния. Так же немаловажными факторами являются уровень образования, качество правовой базы, степень подготовленности персонала к применению цифровых систем и технологий [4, с. 18].

В России обозначены данные стратегические ориентиры для развития цифровой экономики. Правительством РФ 28 июля 2017 года была утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации», основные цели которой включали создание специальной экосистемы цифровой экономики, повышение конкурентоспособности отдельных отраслей и экономики в целом на мировом рынке, создание условий инфраструктурного характера и др. Один из главных показателей — объем цифровой экономики — в последние годы растет. В нашей стране были созданы масштабные цифровые компании практически с нуля. Стоит отметить, что главным фактором производства в цифровой экономике являются данные в цифровой форме [5, 6 с. 5].

Цифровизация бизнеса в перспективе влияет на сокращение затрат компании, а также проводить сквозную аналитику, делать персональные предложения ускорять передачу документов и др. [7]. Так, эксперты Всемирного Экономического Форума подсчитали, что при применении различных цифровых технологий таких как цифровое интервьюирование, виртуальные коллаборации, веб-порталы по поиску и найму работников, средние издержки имеют потенциал сокращения в среднем на 7% в течение ближайшего десятилетия.

Использование цифровых технологий можно рассматривать с точки зрения инвестиционного проекта, который так же имеет начальные инвестиции (затраты на приобретение программных продуктов для цифровизации процессов, затраты на специальное оборудование и подготовку кадров для его использования), свой срок окупаемости и эффективность. Одним из элементов цифровизации бизнес-процессов является внедрение системы электронного документооборота. С каждым годом все более возрастает используемое количество документов и поэтому в век цифровых технологий все более распространенным явлением становится применение системы электронного документооборота.

В нашей стране степень применения электронного документооборота существенно ниже, чем в других странах, тенденция к его применению постепенно начала возрастать лишь в последние десятилетие.

Так одной из первых промышленных компаний, перешедших на систему электронного документооборота стала госкорпорация «Росатом». Система электронного документооборота ЕОСДО («Единая отраслевая система электронного документооборота») на базе DOCEMENTUM в госкорпорации «Росатом» была внедрена в 2010 году. Целью внедрения было создание единого цифрового пространства для эффективного отраслевого

взаимодействия. Сегодня данной системой пользуются более 130 организаций более 50 тыс. пользователей. Стоимость первичного внедрения ЕОСДО на начальных этапах составила порядка 3 млн рублей. Одним из примеров экономии после внедрения ЕОСДО может служить простое прекращение использования на заседаниях генерального директора «Росатома» и организационного комитета бумажных презентаций и документов, что всего лишь за год позволило сэкономить 150 пачек бумаги, сопоставимых с пятью деревьями, трудозатраты в размере 1,5 месяцев, запас питьевой воды на 8 лет жизни одного человека. Это размер экономии всего лишь от перехода совещаний в электронный формат за один год, не говоря уже о намного более масштабной экономии ресурсов предприятия и его филиалов за несколько лет [8].

Опыт применения системы электронного документооборота есть и у других крупных российских компаний, например, ПАО «Российские железные дороги». Руководство компании приняло решение о внедрении данной системы для аппарата управления, филиалов и дочерних обществ. Предпосылками для внедрения системы электронного документооборота стали такие причины, как отсутствие сквозного контроля исполнения поручений, отсутствие общих стандартов и инструментов работы с документами (на уровне аппарата управления, а так же на уровне дочерних обществ и филиалов), отсутствие формализованных процедур согласования документов в рамках нескольких подразделений и пр. Данные факторы отрицательно влияли на сроки обработки документов, что в свою очередь влияло на оперативность и качество принимаемых управленческих решений.

Результатами, достигнутыми на настоящий момент, от внедрения СЭД в компании стали [9]: сокращение времени поиска документов на 20%, сокращение времени доставки документов на 50%, сокращение времени формирования отчетности по имеющимся документам на 20%, ускорение согласования договоров, писем и других организационно-распорядительных документов на 30%, сокращение времени обработки отпусков на 30%, количество пользовательских ошибок уменьшилось на 30%, эффективность документооборота возросла на 50% за счет прозрачности прохождения документа.

Итак, функционал электронного документооборота призван решать ряд специальных задач. К ним относится регистрация входящих, исходящих и внутренних документов компании, учет и нецентрализованный контроль обработки документов, списание документов в дело, информационно-справочная работа, формирование делопроизводственных отчетов в компании [10, с. 100]. Также система электронного документооборота призвана обеспечить безопасность информации, находящейся в документации. Одним из таких способов защиты является электронная цифровая подпись, право на использование которой дают специальные органы, благодаря чему документ имеет юридическую силу и авторство. Кроме того, в системе можно хранить большое количество документов в разных версиях и редакциях. Еще одной несомненной особенностью систем электронного документооборота является моментальный поиск необходимого документа. Так же, система может интегрироваться с электронной почтой, присылать своевременные уведомления и задачах или событиях (например, налоговая отчетность), сканировать и распознавать информацию со скана и многое другое [11].

Выбор программного продукта для введения системы электронного документооборота зависит от таких факторов, как размер предприятия, количество сотрудников, которые будут использовать данную систему, многочисленные технические параметры и др.

В качестве компании для рассмотрения оценки эффективности внедрения электронного документооборота возьмем крупную промышленную компанию, в которой используется смешанный тип документооборота, сочетающий в себе 85% бумажного документооборота и 15% документооборота посредством электронной почты и программных продуктов (Microsoft SQL Server, Exchange).

Процесс получения компанией государственных услуг у уполномоченных органов так же осуществляется вручную, путем отправки бумажных писем и личного присутствия уполномоченных сотрудников в соответствующих органах. Данный способ делопроизводства и получения госуслуг наглядно показал свою неэффективность и неудобство в использовании.

Для решения данной проблемы, а именно: оптимизации процесса документооборота в компании и процесса получения госуслуг, предлагается автоматизировать документооборот в компании посредством внедрения системы электронного документооборота (СЭД) и подключения к системе межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ — электронной платформе по получению государственных услуг в электронном формате без необходимости личного присутствия заказчика и отправки бумажных документов в орган по оказанию госуслуг).

Проанализируем характеристики наиболее распространенных на сегодняшний день на рынке систем СЭД (табл. 1) [12].

Таблица 1

Характеристики программных продуктов для автоматизации документооборота

Название программного продукта	Описание	Стоимость за одно рабочее место *
1. Дело	Данная система считается признанным лидером в сегменте СЭД и активно используется на территории постсоветского пространства. Подходит как для малого бизнеса, так и для крупнейших холдингов. Идеальна для автоматизации как документооборота, так и для делопроизводства. Проста в использовании	~ от 11 тыс. рублей
2. Логика	Широко используемый российский программный продукт с высокой степенью защиты данных. Имеет гибкость настройки в процессах обработки документации, а также возможность в построении многоуровневых этапов согласования документов. Из недостатков – архаичный интерфейс	~ от 5 тыс. рублей
3. Евфрат	Система разработана в точности по стандарту ISO 9000 и российских гостов в сфере делопроизводства. Отличается от других СЭД наличием множества собственных программных разработок, не имеющих аналогов. Из недостатков отмечается сбои в работе и медленная скорость, особенно на слабых ПК	~ от 5 тыс. рублей
4. 1С: Архив	Считается одной из лучших программ для надежного централизованного управления документооборотом с доступом и правом редактирования уполномоченных сотрудников. Обладает следующими достоинствами: хранение данных различных форматов, под ходит как для крупных, так и для малых предприятий. Из недостатков – сложность освоения софта и большое потребление системных ресурсов	~ ок. 10 и выше тыс. руб лей
5. Directum	Отлично подходит для малых и средних предприятий, оснащена технологией Workflow для эффективной автоматизации процессов. Имеет широкие возможности для самостоятельной модификации систем, интеграция с другими программами и упрощенный поиск документов	пакет лицензий от 150 тыс. рублей от 20 работ ников
6. EMC Documentum	Разработана мировым лидером ИТ-индустрии компанией EMC. Мощный функционал и гибкая настройка инструментов, удобна для проектно-конструкторских документов, возможность многоуровневого согласования документов, возможность сканирования и распознавания документов. Из недостатков – работа только с браузером Enternet Explorer, частые зависания	цена для каждого заказчика индивидуальна
7. OPTIMA-WorkFlow	Поддерживается функция ввода одинаковых видов документов и их регистрационной информации, поддерживается индексирование обычных и зашифрованных документов по выбору, поддержи вается сканированием антивирусного ПО. Из недостатков отмечаются типовые функциональные возможности, периодически устраняемые обновлениями	пакет типовых решений от 55 тыс. рублей
8. LanDocs	Разработана российской компанией «Ланит». Позволяет выстроить комфортную среду делопроизводства и документооборота, имеет весь необходимый набор инструментов для управления документацией. Имеет интегрированные инструменты криптографической защиты, позволяет работать в системе сотрудникам из удаленных филиалов, возможность сканировать пакет документации. Из недостатков отмечается частые проблемы с производительностью, сложность в освоении программного продукта и ограниченные возможности для расширения функционала	пользовательские лицензии от ~6 тыс. рублей
9. CompanyMedia	Пакет программных решений, позволяющий автоматизировать документооборот, бизнес-процессы и делопроизводство. Отличается особенной гибкостью настроек и возможностью добавления различных пользовательских модулей. Подходит для компаний со сложной организационной структурой и территориальным устройством. Возможность беспребойно функционировать 365 дней в году. Поддерживается работа с несколькими типами рабочих мест, ограниченные права доступа к документам. Ориентирована в основном на средний и крупный бизнес	от одного тематического модуля стоимостью 4 тыс. рублей
10. Lotus Domino.Doc	Данная система документооборота является приложением к платформе Notes/Domino, обладающей высокоуровневой системой обеспечения безопасности данных. Кроме того, система имеет многофунк-	для каждой компании производится индивидуальный

	циональный электронный архив для хранения больших объемов корпоративной информации. А также масштабирование каталогов и расширенные возможности поиска информации в разных частях хранилища. Существенных недостатков не имеет	расчет стоимости

** Стоимость за одно рабочее место указана ориентировочно из расчета за одну лицензию на одно рабочее место, может включать или нет в себя дополнительные услуги и опции. Для итоговой стоимости необходимо обращаться к поставщику продукта с утоняющим запросом цифровизации рабочего места.*

Для выявления наиболее подходящего программного обеспечения к внедрению в крупной промышленной компании проведем экспертный сравнительный анализ представленных систем СЭД на рынке. Для этого были сформированы критерии сравнения (размер предприятия, уровни согласования, безопасность, простота использования, стоимость).

В ходе анализа каждому критерию выбранных программных продуктов присваивается субъективная оценка о соответствии имеющихся характеристик требованиям и параметрам для системы электронного документооборота моделируемой компании.

Система оценок основана на десятибалльной шкале, где оценка «0» означает полное несоответствие необходимым требованиям и параметрам, а оценка «10» — максимально подходящая требованиям характеристика ПО (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительный анализ программных продуктов систем электронного документооборота на основе субъективных оценок (общие критерии сравнения)

Критерий сравнения	Размер предприятия – крупное	Возможности многоуровневого согласования документов – необходима	Безопасность использования продукта – высокая	Простота использования – высокая	Стоимость – чем ни же, тем лучше
Программный продукт	1	2	3	4	5
	Оценка				
1. Дело	10	5	6	9	8
2. Логика	10	10	10	4	9
3. Евфрат	10	5	6	5	8
4. 1С: Архив	10	5	6	2	6
5. Directum	0	6	5	7	8
6. EMC Documentum	10	10	6	6	нет свед.
7. OPTIMA-WorkFlow	10	5	10	5	7
8. LanDocs	10	10	10	2	8
9. CompanyMedia	10	10	5	5	7
10. Lotus Domino.Doc	10	7	10	5	нет свед.

Первый критерий сравнения — размер предприятия. Моделируемая компания является крупной, поэтому СЭД, предназначенные для малых предприятий, не удовлетворяют требованию о размере предприятия.

Второй критерий — наличие возможностей у программного продукта для организаций со сложной организационной структурой и возможностей для многоуровневого согласования документов. Компания является крупной с различными зависимыми структурами, поэтому у софта необходимо наличие таких возможностей многоуровневого согласования.

Третий критерий — безопасность. Моделируемая компания является монополистом в сфере поставок энергии населенным пунктам, юридическим лицам, поэтому безопасность данных софта важный аспект.

Еще одним значимым критерием является простота использования программного продукта. Чем проще софт — тем меньше затраты на обучение персонала по его использованию.

Так же в вопросах экономии и эффективности (соотношения затрат и результатов) важным критерием является сама стоимость программного продукта .

Как видно из табл. 2, по критерию размера предприятия не удовлетворяет всего один программный продукт — «Directum», который предназначен для малых и средних предприятий.

Самыми оптимальными по критерию наличия возможностей для предприятий со сложной организационной структурой являются системы «Логика», «EMC Documentum», «LanDocs» и «CompanyMedia». Данные системы предусматривают такую возможность.

По критерию повышенной функций безопасности системы полностью удовлетворяют следующие системы: «Логика», «OPTIMA–WorkFlow», LanDocs» и «Lotus Domino.Doc».

По простоте использования самой оптимальной системой является СЭД «Дело». Что касается оценки стоимости внедрения программного продукта, есть системы (N 6 и 10), стоимость внедрения которых согласовывается индивидуально с заказчиком. В целом, в расчете на одно рабочее место стоимость внедрения варьируется у всех систем приблизительно в одном диапазоне, поэтому и оценки данного критерия относительно одинаковы.

Таким образом, согласно первой части сравнительного анализа по общим критериям сравнения на основе субъективных оценок самыми предварительно оптимальными являются системы «Логика», «EMC Documentum» и «Lotus Domino.Doc».

Дальнейший анализ составлен на основе функциональных критериев программных продуктов и представлен в таблице 3 по следующим критериям сравнения: гибкость и многофункциональность настроек, быстрота и бесперебойность работы программного продукта, удобство и скорость поиска информации и возможность интеграции системы с другими сервисами.

Таблица 3

Сравнительный анализ программных продуктов систем электронного документооборота на основе субъективных оценок (функциональные критерии сравнения)

Критерий сравнения	Гибкость и многофункциональность настроек –высокие	Быстрота и бесперебойность работы - высокая	Скорость и удобство поиска – высокие	Интеграция с другими сервисами – есть
Программный продукт	1	2	3	4
	Оценка			
1. Дело	6	6	7	нет свед.
2. Логика	10	6	6	нет свед.
3. Евфрат	10	2	4	4
4. 1С: Архив	5	5	5	4
5. Directum	10	6	9	10
6. EMC Documentum	10	3	5	3
7. OPTIMA-WorkFlow	3	5	6	9
8. LanDocs	3	2	7	10
9. CompanyMedia	10	9	7	5
10. Lotus Domino.Doc	8	7	9	4

По критерию «гибкость и многофункциональность настроек» самыми оптимальными являются системы «Логика», «Евфрат», «Directum», «EMC Documentum» и «CompanyMedia». Данное преимущество этих систем обеспечит больше возможностей для более эффективного процесса документооборота особенно в крупных промышленных компаниях.

Не менее важным является критерий быстроты и бесперебойности работы системы. Внедрение электронного документооборота в компании с целью сокращения количества времени на обработку документов исключает медленную работу и «зависание» софта. Лидирующими продуктами в этой категории являются «CompanyMedia» и «Lotus Domino.Doc».

По условиям быстроты и удобства поиска самые оптимальные системы – «Directum» и «Lotus Domino.Doc». По возможностям интеграции с другими сервисами — «Directum» и «LanDocs».

В целом по функциональным критериям самыми оптимальными критериями являются — «Directum», «CompanyMedia» и «LanDocs». Для подведения итогов и определения самого оптимального продукта по всем рассмотренным критериям составим таблицу итоговых оценок (табл. 4).

Таблица 4

Итоги сравнительного анализа программных продуктов систем электронного документооборота на основе субъективных оценок для крупной промышленной компании

Программный продукт	Средняя оценка по всем критериям сравнения	Рейтинг
1. Дело	7,1	4
2. Логика	8,1	1
3. Евфрат	6	8
4. 1С: Архив	5,3	9
5. Directum	7,1	4
6. EMC Documentum	6,6	7
7. OPTIMA-WorkFlow	6,7	6
8. LanDocs	6,9	5
9.CompanyMedia	7,6	2
10. Lotus Domino.Doc	7,5	3

Исходя из результатов субъективных оценок по представленным критериям методом расчета среднего экспертного бального значения, была выведена общая оценка каждого программного продукта по степени удовлетворения критериям и параметрам для крупной промышленной компании и составлен рейтинг наиболее подходящих систем электронного документооборота.

На первом месте — система «Логика». Данная система удовлетворяет наиболее значимым требованиям по размеру предприятия, встроенным системам защиты данных, наличию возможностей для сложных организационных структур и производительности софта. На втором месте — «CompanyMedia». Данная система так же удовлетворяет критериям размера предприятия и наличию сложной организационной структуры, но уступает в усовершенствованных системах защиты данных. Зато отличается отличной производительностью и удобством использования. На третьем месте — «Lotus Domino.Doc». Данная система не уступает по критериям безопасности и возможности использования в сложно структурных организациях, но совершенно незначительно уступает в функциональных возможностях, не критично влияющих на общую оценку.

Вывод. На практике у каждой компании могут возникать свои специфические трудности внедрения систем электронного документооборота [13], которые необходимо предусмотреть перед внедрением системы СЭД и иметь возможности их оперативного устранения. Исходя из результатов проведенного сравнительного анализа систем электронного документооборота, подходящих для крупной промышленной компании, можно рекомендовать следующие системы: «Логика», «CompanyMedia» и «Lotus Domino.Doc». Данные системы наиболее выгодны по характеристикам безопасности, гибкости для различных сложных организационных структур и по функциональным параметрам на основании проведенного экспертного анализа на текущий момент времени по отобранным критериям оценивания.

Литература

1. Змановская О.В. Электронный документооборот в налоговом аудите / О.В. Змановская // Baikal Research Journal. — 2013. — № 5. — С. 5. https://brj-bguep.ru/reader/article.aspx?id=18594
2. Индустрия 4.0: создание цифрового предприятия. Всемирный обзор реализации концепции «Индустрия 4.0» // PwC.ru. — URL: https://www.pwc.ru/ru/technology/assets/global_industry-2016_rus.pdf.
3. Стратегия развития цифрового пространства ЕАЭС 2025 // D-Russia.ru. — URL: http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2016/10/strategy.pdf.
4. Лазько О. В. Стратегические ориентиры управления процессами цифровой трансформации в агропромышленном комплексе / О. В. Лазько, С. В. Семченкова, О. Л. Лукашева // Московский экономический журнал. 2018. — № 4. — С. 17–19.
5. Программа «Цифровая static.government.ru. экономика Российской — Федерации» // URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M 0.pdf.
6. Ростовский Д. В. Цифровой контент предприятия / Д. В. Ростовский, А. С. Черняев, А. А. Наружний // Молодой ученый. — 2019. — № 2. — С. 4–9.
7. Малецкая М.Б. К вопросу цифровизации компаний на рынке транспортно-логистических услуг / М.Б. Малецкая // Baikal Research Journal. — 2024. — Т. 15, № 4. — С. 1575–1581.https://brj-bguep.ru/reader/article.aspx?id=27001
8. Безбумажные технологии в «Росатоме». — URL: http://www.rosatom.ru/upload/iblock/80d/80d23db9cfd04229a0eda8691cb75e03.pdf.
9. ЕАСД РЖД // ТЕКОРА.РУ. — URL: https://tekora.ru/proekty/easd-rzhd/ (дата обращения: 12.06.2019).
10. Новикова Т. В. Преимущества и недостатки системы электронного доку ментооборота / Т. В. Новикова, Т. В. Колтеева // Молодой ученый. — 2009. — №7. — С. 98–102.
11. Функции системы электронного документооборота (СЭД) // Документооборот.ком. — URL: http://documentooborot.com/dokumentooborot/funkcii sistemy-elektronnogo-dokumentooborota.html.
12. Скажем нет бумажной волоките! Обзор: системы электронного докумento оборота // Жажда: бизнес-журнал. — URL: https://zhazhda.biz/lifestyle/obzorsistemy-elektronnogo-dokumentooborota.
13. Максимова Г.В., Тихонова И.В. Развитие документооборота в условиях информационной экономики / Г.В. Максимова, И.В. Тихонова // Известия Байкальского государственного университета. — 2019 . — Т. 29, № 2. — С. 253-261. https://izvestia.bgu.ru/reader/article.aspx?id=22919

Analysis of management costs and assessment of the relevance of implementing a software product to ensure electronic document management in an industrial company

Skorobogatova Yu.A.

Baikal State University

The article considers the issues of digitalization of large companies, pays attention to the choice of an electronic document management system for a large industrial company from the presented and most developed EDMS systems on the market.

To ensure the competitiveness of the company in changing and new economic and technological conditions, there is a need to introduce digital technologies into production and business processes.

One of the manifestations of the digitalization of processes is the introduction of electronic document management, which is a document management system in electronic form without the use of paper media. This solution is of great importance in optimizing the use of company resources. Firstly, the time for processing documentation is significantly reduced. Secondly, the introduction of an electronic document management system is a factor in optimizing management costs.

Keywords: digitalization, document flow, electronic document management system, implementation of EDMS, industrial company.

References

1. Zmanovskaya O.V. Electronic document management in tax audit / O.V. Zmanovskaya // Baikal Research Journal. - 2013. — No. 5. — p. 5.
2. Industry 4.0: creating a digital enterprise. Global review of the implementation of the «Industry 4.0» concept // PwC.ru . — URL: https://www.pwc.ru/ru/technology/assets/global_industry-2016_rus.pdf.
3. The EAEU Digital Space Development Strategy 2025 // D-Russia.ru . — URL: http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2016/10/strategy.pdf.
4. Lazko O. V. Strategic guidelines for managing digital transformation processes in the agro-industrial complex / O. V. Lazko, S. V. Semchenkova, O. L. Lukasheva // Moscow Economic Journal. 2018. — No. 4. — pp. 17-19.
5. The program «Digital static.government.ru . economy of the Russian Federation» // URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M 0.pdf.
6. Rostovsky D. V. Digital content of the enterprise / D. V. Rostovsky, A. S. Chernyaev, A. A. Outerniy // Young scientist. — 2019. — No. 2. — pp. 4-9.
7. Maletskaya M.B. On the issue of digitalization of companies in the market of transport and logistics services / M.B. Maletskaya // Baikal Research Journal. — 2024. — Vol. 15, No. 4. — pp. 1575-1581.
8. Paperless technologies at Rosatom. — URL: http://www.rosatom.ru/upload/iblock/80d/80d23db9cfd04229a0eda8691cb75e03.pdf.
9. EASD of Russian Railways // <url> — URL: https://tekora.ru/proekty/easd-rzhd / (date of access: 06/12/2019).
10. Novikova T. V. Advantages and disadvantages of the electronic document management system / T. V. Novikova, T. V. Kolteeva // Young Scientist. — 2009. — No. 7. — pp. 98-102.
11. Functions of the electronic document management system (EDMS) // Document management.com. URL: http://documentooborot.com/dokumentooborot/funkcii sistemy-elektronnogo-dokumentooborota.html .
12. Say no to paperwork! Review: electronic document management systems // Thirst: business journal. — URL: https://zhazhda.biz/lifestyle/obzorsistemy-elektronnogo-dokumentooborota.
13. Maksimova G.V., Tikhonova I.V. Document management development in the information economy / G.V. Maksimova, I.V. Tikhonova // Proceedings of the Baikal State University. — 2019 . — Vol . 29, No. 2. — pp. 253-261.

Управление коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности: теория и практика

Тесленко Ирина Борисовна
Зав. кафедрой «Бизнес-информатика и экономика», доктор экономических наук, профессор, Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Eiteslenko@inbox.ru,

Красильщиков Кирилл Сергеевич
старший преподаватель кафедры «Бизнес-информатика и экономика», Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Economy@mail.ru

Статья посвящена изучению теоретических и практических аспектов одного из этапов управления интеллектуальной собственностью – коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД). Представлен авторский подход к пониманию интеллектуальной собственности. Наряду с анализом походов к пониманию коммерциализации РИД делается сравнение этого понятия с понятиями «трансфер технологий» и «коммерциализация интеллектуальной собственности»: выделяются сходства и различия. Описаны различные способы коммерциализации РИД (традиционные и договорные) и выявлены факторы, определяющие их выбор. Определен экономический подход к коммерциализации РИД. Выявлены особенности управления коммерциализацией РИД. Показано, что управление коммерциализацией РИД предполагает разработку и использование разных мер ее поддержки. Обозначена роль созданного в начале 2024 года в России Центра поддержки коммерциализации инновационных проектов в области критических технологий.

Ключевые слова: результаты интеллектуальной деятельности, коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности, интеллектуальная собственность, коммерциализация результатов интеллектуальной собственности, диффузии инноваций, трансфер технологий, управление коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности, способы коммерциализации, Центр поддержки коммерциализации инновационных проектов.

Введение

В современных условиях жесткого технологического противостояния, решения задач обеспечения технологического суверенитета управление коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности имеет для России важное значение.

Защищенные права интеллектуальной собственности повышают привлекательность компаний для инвесторов и покупателей; гарантируют устойчивое положение на рынке и дополнительные источники доходов через лицензирование, продажу прав на использование бренда или патентов; наличие и успешное использование нематериальных активов в свою очередь стимулирует инновации, минимизирует риски вложений в НИОКР.

Понимание значимости коммерциализации РИД еще не обеспечивает успех управления ею, тем боле, что в России механизм управления коммерциализацией РИД в основном имеет место в крупных компаниях, реализующих инновационные процессы.

Совершенствование управления РИД, обеспечивая компанию высокой прибылью, в целом содействует развитию страны, выполнению программ модернизации ее отраслей и решению поставленных задач в научно-технической сфере.

Сущность, особенности и способы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности

Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности (РИД) представляет собой мероприятия по внедрению полученных результатов в практическую деятельность организаций для получения выгоды всеми стейкхолдерами (работодателями, авторами, заказчиками, потребителями, инвесторами, правообладателями) [1].

В официальных документах, а именно, в статье 2 Федерального закона от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» коммерциализация определяется как деятельность по вовлечению научных и (или) научно-технических результатов в экономический оборот [2].

Примерно также определяется коммерциализация результатов исследовательской деятельности и в Федеральном законе от 28.09.2010 г. № 244-ФЗ «Об инновационном центре «Сколково» [3].

«ГОСТ Р 58223–2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Интеллектуальная собственность. Антимонопольное регулирование и защита от недобросовестной конкуренции», определяя коммерциализацию интеллектуальной собственности, делает акцент на получении дохода от реализации исключительных прав на объекты интеллектуальной собственности как при продаже товаров и услуг, так и при использовании их в гражданско-правовом обороте [4].

В научной литературе нет единого мнения по поводу трактовки понятия «коммерциализация интеллектуальной деятельности».

Чаще всего в литературе, коммерциализация РИД рассматривается как процесс вовлечения объектов интеллектуальной собственности в хозяйственную деятельность; как превращение РИД в продукты, услуги, процессы, приносящие доход; как возможность получить доход от продажи и/или использования РИД и от распоряжения правами на них[5].

Наряду с понятием «коммерциализация РИД» в научной литературе используется термин «трансфер технологий (интеллектуальной собственности)». Следует отметить, что эти понятия не являются синонимами: последнее выступает одной из форм реализации коммерциализации.

Также выяснилось, что часто учеными используется и такой термин, как «коммерциализация интеллектуальной собственности». Прежде чем его комментировать, поясним, что интеллектуальную собственность авторы статьи трактуют как законодательно закрепленную в стране сложную систему отношений между людьми по поводу создания, присвоения, отчуждения, хозяйского использования, реализации объектов интеллектуальной деятельности, обусловленную сложившимся на данное время состоянием производительных сил общества.

Сравнивая понятия «коммерциализация интеллектуальной собственности» и «коммерциализация интеллектуальной деятельности», отметим, что они тоже не совсем идентичны. Второе понятие шире, оно предполагает преобразование неовеществлённых результатов инновационной деятельности, созданных на этапе фундаментальных исследований и разрабо-

ток и передачи прав на них коммерческим организациям для использования в хозяйственном обороте и получения дохода. Коммерциализация интеллектуальной собственности – это часть процесса коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, где крайне важным является документальное подтверждение права на объекты собственности. То есть в первом случае речь идет обо всех неовеществлённых объектах, а во втором – о конкретных объектах интеллектуальной собственности. Поскольку общим в них является нацеленность на получение дохода от продажи результатов интеллектуального труда, будем использовать их как синонимы.

Коммерциализации РИД в организации, на предприятии – это поиск, оценка и отбор перспективных проектов для инвестирования, юридического закрепления прав на РИД, их внедрение в производство, дальнейшее совершенствование и реализация.

Система коммерциализации должна быть выстроена во всех организациях, занимающихся инновационной деятельностью, с тем, чтобы они имели возможность на практике применять созданные результаты интеллектуальной деятельности. Закрепление прав на коммерческое использование РИД позволяет сделать их доступными для потребителей, т.е. способствует диффузии инноваций [1].

Нематериальная природой и особые права на результаты интеллектуальной деятельности определяют широкий спектр возможностей их коммерциализации по сравнению с материальными активами. Можно распоряжаться интеллектуальными правами, например, путем уступки прав или путем предоставления права другим субъектам пользоваться ими; продавать, передавать исключительные права на объекты интеллектуальной деятельности; в некоторых случаях исключительные права на один и тот же результат интеллектуальной деятельности могут принадлежать одновременно разным лицам. Все это вполне возможно, так как для РИД нет территориальных границ [5].

Экономический подход к коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности предполагает расчет расходов на создание, приобретение прав и поддержание их действия, определение цены объекта интеллектуальной собственности, оценку возможного дохода от РИД, определение цены продажи (уступки) права или передачи права пользования объектами интеллектуальной собственности. Здесь возможны определенные сложности и риски. Они связаны с правильностью определения рыночной стоимости объектов интеллектуальной собственности, высокими трансакционными издержками, охраной прав на РИД.

Вместе с тем коммерциализация позволяет использовать РИД в качестве залога при получении кредитов; гарантирует успех в конкурентной борьбе; формирует благоприятный имидж у клиентов; дает возможность снижения налога на прибыль и налога на добавленную стоимость.

Способы коммерциализации РИД разнообразны, их выбор зависит от ряда факторов, таких как: цель организации, ее финансовые возможности, сроки создания инновации и ее стоимость, риски невостребованности продукта, конкуренция, каналы продвижения и др.

Общепринятыми способами коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности являются:

1) использование в деятельности организации/предприятия созданных самими работниками объектов интеллектуальной собственности,

2) купля-продажа объектов интеллектуальной собственности, прав собственности на них,

3) передача прав на использование РИД на основе договоров [5].

Организации могут также оказывать услуги, например, услуги связи, медицинские, образовательные, банковские, туристические и другие виды, когда используются охраняемые результаты интеллектуальной деятельности (ПО, специальные методики, базы данных поставщиков, клиентов, изобретения). Они также могут выполнять разного рода заказные исследования, по завершении которых заказчик получает не готовую продукцию, а новые знания, химические формулы, алгоритмы, методы, модели, конструкторские, технические и технологические решения и т.д.

К договорным способам коммерциализации относят такие договора как: лицензионный, франчайзинга, уступки исключительного права, залога, концессии и др.

Управление коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности: проблемы и условия успеха

В самом общем виде, управление коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности представляет собой систему организационно-экономических отношений и мер, направленных на получение дохода от использования результатов интеллектуального труда.

Управление коммерциализацией интеллектуальной деятельности имеет ряд особенностей, связанных с нематериальным характером результатов интеллектуальной деятельности (сложностью оценки их стоимости и экономической эффективности), определением прав на объекты интеллектуальной собственности, наличием договорных форм сделок, сложностью учета интересов всех стейкхолдеров [6] и т.д.

Управление коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности предполагает разработку и использование разных мер поддержки, например, таких как: консультирование по вопросам интеллектуальной собственности, финансирование проектов коммерциализации, содействие повышению технологической (определение технических требований к продукту, создание прототипа и его тестирование), потребительской (анализ рынка, конкурентов, возможных потребителей продукта), нормативно-правовой (разработка стратегии охраны и защиты прав на продукт, оформление РИД) готовности, формирование научно-производственной кооперации индустриальных партнёров как потребителей РИД, межведомственное взаимодействие, создание центров поддержки их коммерциализации.

В начале 2024 года в России начал работу Центр поддержки коммерциализации инновационных проектов (ЦПК) в области критических технологий. Задачей Центра является нахождение применения разработкам и кооперация с бизнес-партнерами. Важной частью работы Центра является запуск и поддержка технологических бизнесов.

Особое внимание уделяется комплексным проектам, которые предполагают межотраслевую, межрегиональную или межуниверситетскую кооперацию. Это проекты в областях медицины, пищевого производства сельского хозяйства, нефтегазовой отрасли.

При поддержке ЦПК разработчики могут материализовать свои идеи, получить доступ к льготному финансированию, а клиенты - новые технологии и продукты для обеспечения технологического суверенитета.

В России внедряются рекомендации по управлению правами на результаты интеллектуальной деятельности, отменяется НДФЛ и налог на прибыль для получателей технологий, проводится консультирование и обучение специалистов (по последнему показателю лидируют Москва, Татарстан, Новосибирская, Тульская и Ульяновская области) [7].

К проблемам управления коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности можно отнести:

- отсутствие стабильного спроса на коммерческие РИД,
- в целом относительно слабая поддержка инновационной деятельности,
- неразвитость инструментов мотивации и выполнения обязательств исполнителей НИОКР защищать результаты интеллектуальной деятельности,
- недостаточное развитие инновационной инфраструктуры,
- неадекватная поддержка предприятий малого и среднего инновационного предпринимательства,
- слабая координация деятельности структур региональной инновационной системы и подготовки руководителей инновационных предприятий,
- непрозрачность и ассиметричность информации об инновациях, рынках их сбыта,
- недостаток кадров в области защиты интеллектуальной собственности и др.

Имеющиеся проблемы усугубляются недостатками при реализации законов о защите интеллектуальной собственности, такими как нарушение авторских прав, неэффективная правовая защита, недостаточное обеспечение информационной безопасности и т.п.

Успех коммерциализации РИД зависит от ряда условий. Это, прежде всего, строгая правовая защита РИД, правильное определение уникальности и рентабельности продукции для оценки стоимости инновации, высокая степень воплощения РИД в технологиях, конкретной продукции, ее полезных свойствах, результативность реализации объектов интеллектуальной собственности.

Для повышения заинтересованности в коммерциализации РИД следует реализовать целый ряд государственных мер, направленных на развитие инициативы со стороны частного бизнеса путем предоставления возможностей закрепления за ними большего количества прав на РИД, расширения налоговых льгот в случае активизации инновационной деятельности и коммерциализации её результатов, стимулирования использования венчурного финансирования, предоставления бюджетного финансирования с учетом итогов инновационной деятельности, расширения программ государственно-частного партнёрства с использованием РИД, повышения имиджа учёных, рационализаторов и инноваторов за счет соответствующего стимулирования.

Инструменты государственной поддержки коммерциализации РИД и некоторые результаты их использования в РФ

Минобрнауки РФ использует разные инструменты государственной поддержки коммерциализации РИД. Для этого открыты и функционируют научно-образовательные центры (их сейчас 15); центры трансфера технологий, реализуется программа финансирования университетов «Приоритет-2030», запущены различные федеральные проекты (например, «Платформа университетского технологического предпринимательства») и т.п. [7]

Благодаря предпринимаемым усилиям в России в 2024 году:

- увеличилось количество заявок на регистрацию промышленных образцов: их число достигло 6,5 тыс., что на 18% больше, чем в 2023 году [8], Наибольший рост был отмечен в категориях устройств и материалов для обучения - количество заявок увеличилось на 44,5%. На 25% выросло число заявок на графические символы, логотипы, орнаменты и декоративное оформление поверхности, на 14% - на одежду [9],

- заработал пилотный проект по кредитованию под залог интеллектуальной собственности: в Москве было получено 260 заявок на общую сумму более 8 млрд. рублей и выдано 25 кредитов на сумму 823 млн. рублей в таких отраслях, как информационные технологии, медицина, логистика [10],

- Центром поддержки коммерциализации было подписано 10 соглашений, более 450 РИД прошли оценку возможности коммерциализации, подготовлено более 20 дорожных карт для дальнейшей коммерциализации разработок [11],

- возросло количество заявок на регистрацию патентов в области IT-сферы, медицины, биотехнологий и возобновляемой энергетики.

Ярким примером межведомственного взаимодействия в сфере коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в РФ стали Рекомендации Минэкономразвития по управлению правами на РИД и средства индивидуализации в регионах страны [12]. Подписано уже 14 трёхсторонних соглашений между Министерством, Роспатентом и регионами.

В 79 субъектах Российской Федерации появилась должность вице-губернатора, ответственного за вопросы научного развития и интеллектуальной собственности. В 20 регионах запущен пилотный проект [12] по внедрению и развитию этого института.

Кроме этого можно отметить такие мероприятия, как реализация пилотного проекта по кредитованию технологических компаний под залог интеллектуальной собственности. Роспатент на этих условиях уже выдал 7 кредитов общим объёмом более 150 млн. рублей [13].

Для ООО «Промомед РУС» была разработана стратегия комплексного патентования уникальных лекарственных препаратов, включая 9 патентов на способы синтеза жизненно необходимых и важных лекарственных препаратов и 6 патентов на новые формы противовирусного препарата [14].

Компания «Хэдхантер» получила патент на IT-решение, предполагающее внедрение «Умного поиска» на сайте hh.ru для повышения эффективности поиска работы [15].

Роспатент внедрил онлайн-сервисы, интегрируемые с единым порталом государственных услуг (ЕПГУ), что упростило взаимодействие граждан и бизнеса с ведомством и повысило патентную активность [16].

Есть и другие примеры. Так, «Газпром нефть» представила цифровую платформу, включающую систему управления интеллектуальной собственностью. Платформа автоматизирует процессы управления РИД и средствами индивидуализации для «Газпром нефти» и «Газпромнефть Экспертных Решений»[15].

Группа «Черкизово» победила в номинации «Лучший кейс по управлению объектами интеллектуальной собственности на международном уровне» и грамотно закрывает риски в странах экспорта [15].

В Верховном Суде Российской Федерации впервые в 2024 году было рассмотрено дело о правах на произведение, созданное искусственным интеллектом: права на такие произведения были признаны за создателем алгоритма или заказчиком.

Направления совершенствования управления коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности в РФ в 2025 г.

Управление коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности продолжает совершенствоваться. В соответствие с выявленными проблемами и вызовами на 2025 год поставлены следующие задачи. Это, прежде всего:

- формирование бренда высокотехнологичного предприятия для роста лояльности клиентов и партнёров;

- расширение источников дохода через трансфер технологий, лицензирование, технологический франчайзинг или судебную защиту прав на РИД;

- активное создание и привлечение нематериальных активов для увеличения стоимости компании и их инвестиционной привлекательности;

- защита прав интеллектуальной собственности на отечественном и международном рынках;

- развертывание программ по кредитованию под залог нематериальных активов;

- стимулирование деятельности таких организаций как центры трансфера технологий, обеспечение ими не менее 2000 договоров распоряжения исключительными правами на РИД и договоров на выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ [17].

Впереди решения таких вопросов, как: регулирование прав на интеллектуальную собственность, созданную за счёт бюджетных средств; формирование механизма выявления на ранних стадиях потенциально патентоспособных решений для коммерциализации и их сопровождение; расширение налоговых мер для стимулирования создания отечественных инноваций; совершенствование системы оценки прав на объекты интеллектуальной собственности; разработка инструментария поддержки российских экспортёров при защите прав на результаты интеллектуальной деятельности за рубежом; определение правового режима для объектов, создаваемых искусственным интеллектом и др.

Заключение

Подводя общий итог, следует отметить, что коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности имеет весьма важное значение для российской экономики. Прежде всего, коммерциализация РИД способствует росту объемов продаж, благодаря улучшению качества продукции и оказания услуг, разнообразию ассортимента, удовлетворяющего потребности клиентов. А все более полное удовлетворение потребностей ведет к росту уровня и качества жизни граждан.

Использование интеллектуального потенциала и последующая коммерциализация РИД способствуют удержанию конкурентных позиций российских компаний на рынках страны и мира.

Государственное регулирование и поддержка развития коммерциализации РИД является триггером для создания и дальнейшей модернизации нематериальных активов.

В итоге коммерциализация РИД – это важный фактор осуществления инновационного развития отечественных предприятий и выполнения задач программы технологической модернизации российской экономики.

Литература

1. Методические рекомендации для регионов по коммерциализации РИД. / Ульяшина С.Ю.- М.: ФИПС, 2021.-43 с. https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/docs/metodicheskie-rekomendacii-kommercializ-rid.pdf

2. Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике" от 23.08.1996 N 127-ФЗ (последняя редакция). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/

3. Федеральный закон "Об инновационном центре "Сколково" от 28.09.2010 N 244-ФЗ (последняя редакция). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105168/

4. «ГОСТ Р 58223-2018. Национальный стандарт Российской Федерации. Интеллектуальная собственность. Антимонопольное регулирование и защита от недобросовестной конкуренции» (утв. приказом Росстандарта от 13.09.2018 N 597-ст) (с изм. от 04.02.2019). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_312143/

5. Ю.И. Буч. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2020.10/kommercializaciya-rezultatov-intellektualnoj-deyatelnosti.pdf?ysclid=mbgmwutqoo972796841

6. Назюта С.В. Развитие методического инструментария управления коммерциализацией результатов интеллектуальной деятельности организаций: на примере высших учебных заведений: автореферат дис. ... к.э.н. Москва, 2022. http://dlib.rsl.ru

7. Юрий Зубов: Центр поддержки коммерциализации инновационных проектов начал работу с регионами https://rospatent.gov.ru/ru/news/rospatent-05062024-2

8. Роспатент зафиксировал рост заявок на патентование промышленных образцов. https:/ vestnikip.ru/news/8829/

9. В 2024 россияне запатентовали рекордное количество промышленных образцов продукции. https://media-talk.ru/news/economics/v_2024_rossiyane_zapatentovali_rekordnoe_kolichestvo_promyshlennykh_obraztsov_produktsii/

10. Кредит под залог интеллектуальной собственности и оценка ее стоимости. https://nsk.dk.ru/news/237221217

11. Развитие экономической ценности интеллектуальной собственности в 2024 году. https://tenchat.ru/media/3143943-razvitiye-ekonomicheskoy-tsennosti-intellektualnoy-sobstvennosti-v-2024-godu

12. Матвиенко: В России уже сформировано достаточно эффективное и прогрессивное законодательство в сфере интеллектуальной собственности. http://council.gov.ru; (http://council.gov.ru/events/news/153568/)

13. Коммерсантъ: Продавцы технологий занимают рынок. https://rospatent.gov.ru/ru/news/kommersant-16022024

14. Интеллектуальная собственность как драйвер роста: итоги и планы Роспатента. https:// enchat.ru/media/3147030-intellektualnaya-sobstvennost-kak-drayver-rosta-itogi-i-plany-rospatenta

15. Мультимедиа, контрафакт и троллинг: главное в интеллектуалке за 2024-й. https:/pravo.ru (https:/pravo.ru/story/256323//)

16. Кредитование под залог интеллектуальной собственности. https://rospatent.gov.ru/ru/sourses/kreditovanie-pod-zalog-is

17. Коммерциализация нематериальных активов. https://www.avg.ru/wp-content/uploads/2025/02/kreditovanie_pod_NMA_dlya_IT_tech_Avers_Dril_1.pdf

Managing the commercialization of intellectual property results: theory and practice

Teslenko I.B., Krasilshchikov K.S.

Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov

The article is devoted to the study of theoretical and practical aspects of one of the stages of intellectual property management – the commercialization of intellectual property results (RID). The author's approach to understanding intellectual property is presented. Along with the analysis of approaches to understanding the commercialization of RID, a comparison is made between this concept and the concepts of "technology transfer" and "commercialization of intellectual property": The similarities and differences are highlighted. Various methods of commercialization of RID (traditional and contractual) are described and the factors determining their choice are identified. An economic approach to the commercialization of REED is defined. The features of managing the commercialization of REED have been identified.

Keywords: results of intellectual activity, commercialization of intellectual activity results, intellectual property, commercialization of intellectual property results, diffusion of innovations, technology transfer, management of commercialization of intellectual activity results, methods of commercialization, Center for support of commercialization of innovative projects.

References

1. Methodological recommendations for the regions on the commercialization of REED. / Ulyashina S.Y.- M.: FIPS, 2021.-43 p. https://rospatent.gov.ru/content/uploadfiles/docs/metodicheskie-rekomendacii-kommercializ-rid.pdf
2. Federal Law "On Science and State Scientific and Technical Policy" dated 08/23/1996 N 127-FZ (latest edition). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/
3. Federal Law "On the Skolkovo Innovation Center" dated September 28, 2010 N 244-FZ (latest edition). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105168/
4. "GOST R 58223-2018. The national standard of the Russian Federation. Intellectual property. Antimonopoly Regulation and Protection from Unfair competition" (approved by Rosstandart Order No. 597-st dated 09/13/2018) (as amended dated 02/04/2019). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_312143 /
5. Yu.I. Butch. Commercialization of intellectual activity results https://maginnov.ru/assets/files/volumes/2020.10/kommercializaciya-rezultatov-intellektualnoj-deyatelnosti.pdf?ysclid=mbgmwutqoo972796841
6. Nazyuta S.V. Development of methodological tools for managing the commercialization of the results of intellectual activity of organizations: on the example of higher educational institutions: abstract of the dissertation of the Candidate of Economics Moscow, 2022. http://dlib.rsl.ru
7. Yuri Zubov: The Center for Support of Commercialization of Innovative Projects has started working with regions https:// rospatent.gov.ru/ru/news/rospatent-05062024-2
8. Rospatent has recorded an increase in applications for patenting industrial designs. https:/ vestnikip.ru/news/8829/
9. In 2024, Russians patented a record number of industrial product designs. https://media-talk.ru/news/economics/v_2024_rossiyane_zapatentovali_rekordnoe_kolichestvo_promyshlennykh_obraztsov_produktsii/
10. A loan secured by intellectual property and an assessment of its value. https://nsk.dk.ru/news/237221217
11. Development of the economic value of intellectual property in 2024. https://tenchat.ru/media/3143943-razvitiye-ekonomicheskoy-tsennosti-intellektualnoy-sobstvennosti-v-2024-godu
12. Matvienko: Russia has already developed quite effective and progressive legislation in the field of intellectual property. http://council.gov.ru ; (http://council.gov.ru/events/news/153568 /)
13. Kommersant: Technology sellers occupy the market. https://rospatent.gov.ru/ru/news/kommersant-16022024
14. Intellectual property as a growth driver: results and plans of Rospatent. https:// enchat.ru/media/3147030-intellektualnaya-sobstvennost-kak-drayver-rosta-itogi-i-plany-rospatenta
15. Multimedia, counterfeiting and trolling: the main thing in the intellectual for 2024. https:/pravo.ru (https:/pravo.ru/story/256323 //)
16. Lending secured by intellectual property. https://rospatent.gov.ru/ru/sourses/kreditovanie-pod-zalog-is
17. Commercialization of intangible assets. https://www.avg.ru/wp-content/uploads/2025/02/kreditovanie_pod_NMA_dlya_IT_tech_Avers_Dril_1.pdf

Особенности организации инновационной деятельности в строительной компании в условиях цифровой трансформации отрасли

Бирюков Василий Ромуальдович
магистрант программы инновационный менеджмент Санкт-Петербургского государственного экономического университета

Ветрова Елена Николаевна
доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами Санкт-Петербургского государственного экономического университета

Трейман Марина Геннадьевна
доктор экономических наук. доцент, профессор кафедры менеджмента и права Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики

Статья посвящена исследованию современных подходов к организации инновационной деятельности в строительных компаниях в условиях активной цифровизации отрасли. Рассматриваются три взаимосвязанные инновации: BIM-технологии информационного моделирования, применение искусственного интеллекта в строительных процессах и внедрение экологически устойчивых строительных материалов. Проанализированы жизненные циклы указанных инноваций, составлена карта рисков их внедрения, определены факторы успешной реализации инновационных проектов. Представлена методика расчета экономической эффективности внедрения инноваций с использованием показателей NPV, IRR и периода окупаемости.
Ключевые слова: инновации в строительстве, BIM-технологии, искусственный интеллект, экологические материалы, цифровизация, экономическая эффективность

Введение

Строительная отрасль России переживает период активной трансформации, связанной с внедрением цифровых технологий, инновационных решений, а так же санкционным давлением. 2024 год стал переломным для российского строительного бизнеса, задав направление на цифровизацию и модернизацию процессов. Согласно актуальным данным, с 1 июля 2024 года применение информационных моделей объектов капитального строительства стало обязательным для проектов долевого строительства, что свидетельствует о государственной поддержке инновационного развития отрасли.

Современные строительные компании сталкиваются с необходимостью адаптации к новым технологическим вызовам, повышения эффективности производственных процессов и обеспечения устойчивого развития. В этих условиях правильная организация инновационной деятельности становится критически важным фактором конкурентоспособности и долгосрочного успеха предприятий.

Цель настоящего исследования - выявить особенности организации инновационной деятельности в строительных компаниях и разработать комплексный подход к внедрению современных технологических решений.

Выбор и характеристика трех взаимосвязанных инноваций

Для анализа были выбраны три ключевые инновации, представляющие собой взаимосвязанную систему технологических решений:

Таблица 1
Характеристика инновационных технологий

Технология	Описание и характеристики	Практическое применение	Ключевые преимущества
BIM-технологии (Building Information Modeling)	Информационное моделирование зданий представляет собой фундаментальную смену подхода к проектированию и строительству, создает объемную информационную модель объекта, интегрирующую архитектурные, конструктивные и инженерные решения	С июля 2024 года российское законодательство обязывает девелоперов применять BIM-технологии при реализации проектов долевого строительства	Сокращение проектных ошибок до 40%; Улучшение координации между участниками проекта; Оптимизация строительных процессов; Платформа для интеграции других цифровых решений
Искусственный интеллект в строительстве	54% строительных организаций уже используют среды общих данных, что создает предпосылки для эффективного применения машинного обучения	Автоматизация проектирования типовых конструктивных решений; Прогностическая аналитика для предотвращения строительных рисков; Оптимизация логистических цепочек; Автоматический контроль соответствия работ проекту	Повышение точности алгоритмов при качественных данных; Практическая ценность получаемых результатов; Автоматизация рутинных процессов
Экологически ориентированные строительные материалы	Переход к устойчивому строительству как этический императив и экономическая необходимость. Растущие требования к энергоэффективности и снижению углеродного следа	Биокомпозиты на основе натуральных волокон; Строительные материалы из переработанного сырья; Высокоэффективные теплоизоляционные материалы; Конструкционные материалы с минимальным углеродным следом	Соответствие требованиям энергоэффективности; Снижение углеродного следа; Экономическая эффективность; Экологическая безопасность

BIM-модели создают информационную базу для работы ИИ-алгоритмов, которые помогают оптимизировать выбор и применение экологических материалов с учетом конкретных требований и условий проекта.

Факторы успешного внедрения инноваций

Внутренние драйверы

Организационные факторы определяют культурную готовность компании к изменениям. Поддержка руководства и формирование инновационной корпоративной культуры создают необходимый фундамент. Создание межфункциональных команд обеспечивает эффективную координацию между подразделениями. Система мотивации стимулирует активное участие персонала в инновационных проектах, а применение гибких методологий управления позволяет адаптироваться к динамично изменяющимся требованиям.

Технические факторы характеризуют технологическую готовность организации. Современная IT-инфраструктура является базовым требованием для цифровых технологий. Система управления корпоративными знаниями обеспечивает эффективное использование накопленного опыта. Стандартизация процессов упрощает интеграцию новых решений, а комплексный подход к различным технологиям создает синергетический эффект.

Финансовые факторы определяют ресурсные возможности реализации инновационных проектов. Достаточность инвестиционного капитала обеспечивает финансирование всех этапов внедрения. Эффективное бюджетирование позволяет контролировать расходы и оптимизировать использование средств. Возможности привлечения внешнего финансирования расширяют инвестиционные возможности, а оптимизация операционных издержек высвобождает ресурсы для инноваций.

Внешние стимулы

Рыночные факторы формируют внешнюю мотивацию к инновациям. Растущий спрос заказчиков на инновационные решения создает рыночную потребность в новых технологиях. Конкурентное давление заставляет искать дифференцирующие преимущества через инновации. Развитие экосистемы технологических партнеров обеспечивает доступ к специализированным решениям, а наличие квалифицированных специалистов на рынке труда определяет возможности привлечения компетенций.

Регулятивные факторы играют ключевую роль в стимулировании инноваций. Требование применения BIM с 1 июля 2024 года создает обязательные условия для внедрения этой технологии. Государственные программы поддержки инноваций предоставляют дополнительные ресурсы. Налоговые льготы снижают финансовую нагрузку на компании, а развитие цифровых стандартов формирует единые отраслевые подходы.

Прогнозируемая реакция среды

Внешняя среда отреагирует на внедрение инноваций повышением требований со стороны заказчиков к цифровизации проектов и экологическим стандартам. Конкуренты ответят ускорением внедрения аналогичных технологий, что приведет к быстрому распространению инноваций по отрасли. Поставщики будут развивать специализированные продукты для поддержки инновационных решений, а регуляторы могут ужесточить требования к цифровой отчетности.

Внутренняя среда потребует тщательного управления изменениями. Руководство столкнется с необходимостью дополнительных инвестиций в обучение и технологическое развитие. Специалисты будут нуждаться в переквалификации и освоении новых компетенций, что может временно снизить производительность. Рабочие столкнутся с изменением характера труда, а IT-службы получат расширение функций и ответственности.

Несмотря на традиционный консерватизм строительной отрасли, финансовые и репутационные преимущества от инноваций с высокой вероятностью заставят ведущие компании пересмотреть устоявшиеся бизнес-процессы.

Экономическое обоснование инновационных инвестиций

Структура инвестиций и операционных эффектов

Экономический анализ внедрения комплекса инновационных технологий (BIM, ИИ, экологические материалы) демонстрирует высокую инвестиционную привлекательность проекта. При общем объеме инвестиций 30 млн рублей проект обеспечивает чистую приведенную стоимость 26,5 млн рублей и внутреннюю норму доходности 31,8%, что более чем в два раза превышает требуемую доходность 12%.

Быстрая окупаемость в течение 3 лет и индекс прибыльности 1,88 подтверждают экономическую целесообразность инвестиций. Анализ чувствительности выявляет, что наибольшее влияние на результативность проекта оказывает достижение запланированных операционных доходов, что требует особого внимания к качеству внедрения технологий и реализации их потенциала. Основными источниками экономического эффекта являются сокращение ошибок и переделок (33% от общего дохода) и ускорение процессов проектирования (25%), что подчеркивает важность интеграции BIM и ИИ-технологий для максимизации синергетического эффекта.

Таблица 3

Основной состав инвестиций в инновационные технологии

Показатель	Значение	Характеристика
Первоначальные инвестиции	30 млн руб.	Общий объем капитальных вложений
BIM-технологии	15 млн руб.	ПО, оборудование, обучение
ИИ-системы	10 млн руб.	Разработка алгоритмов, интеграция
Экологические материалы	5 млн руб.	Переход на новые материал
Годовые доходы	**12 млн руб.**	**Совокупный операционный эффект**
Снижение стоимости проектирования	3 млн руб.	Автоматизация BIM-процессов
Сокращение ошибок и переделок	4 млн руб.	Повышение точности благодаря ИИ
Экономия материалов	2 млн руб.	Оптимизация расхода ресурсов
Конкурентные преимущества	3 млн руб.	Повышение качества и престижа
Годовые расходы	**2 млн руб.**	**Операционные затраты**
Обслуживание систем	1,5 млн руб.	Техподдержка и обновления
Обучение персонала	0,5 млн руб.	Повышение квалификации
Чистый годовой эффект	**10 млн руб.**	**Итоговая прибыль от внедрения**

Таблица 4

Показатели экономической эффективности

Показатель	Значение	Характеристика
NPV	26,5 млн руб.	Положительная чистая приведенная стоимость
IRR	31,8%	Высокая внутренняя норма доходности
Период окупаемости	3 года	Быстрая окупаемость инвестиций
Дисконтированный период окупаемости	3,8 года	С учетом стоимости капитала
Индекс прибыльности	1,88	Высокая инвестиционная привлекательность
Аннуитет	4,7 млн руб./год	Эквивалентный годовой доход

Заключение

Результаты исследования показывают, что организация инновационной деятельности в строительной компании требует системного подхода, учитывающего взаимосвязь различных технологических решений. Комплексное внедрение BIM-технологий, искусственного интеллекта и экологических материалов создает синергетический эффект и обеспечивает существенные конкурентные преимущества.

Синергетический эффект инноваций: взаимосвязь технологий усиливает общий результат от их внедрения, при этом BIM создает информационную основу для применения ИИ и оптимизации использования экологических материалов.

Разные стадии зрелости: жизненные циклы инноваций находятся на различных этапах развития, что позволяет компаниям выбирать оптимальные моменты входа в каждую технологическую область.

Комплексное управление рисками: система управления должна учитывать как универсальные риски инновационной деятельности, так и специфические риски каждой технологии.

Высокая экономическая эффективность: комплексное внедрение инноваций демонстрирует привлекательные финансовые показатели (NPV = 26,5 млн руб., IRR = 31,8%, окупаемость = 3 года).

Критические факторы успеха: поддержка руководства, развитие компетенций персонала, современная IT-инфраструктура и эффективное управление изменениями.

Полученные выводы предоставляют базу для формирования стратегий инновационного развития строительных организаций и принятия рациональных инвестиционных решений. Одним из самых перспективных направлений для дальнейших углубленных исследований является изучение специфики внедрения инноваций в строительной отрасли и разработка методологических подходов к оценке их результативности.

Литература

1. Гектаро. Как инновации изменят строительную отрасль в 2025 году. URL: https://gectaro.com/blog/tpost/5zcvortrd1-kak-innovatsii-izmenyat-stroitelnuyu-otr.

2. Ижаев О.А., Кутейников Д.Л., Зенин С.С. Искусственный интеллект и право. От фундаментальных проблем к прикладным задачам: Монография. – М.: Проспект, 2022. – 512 с

3. TAdviser. В России утвержден ГОСТ на внедрение технологий BIM в строительстве. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:BIM-технологии_(рынок_России).

4. Известия. БУМ на BIM: как цифровые двойники изменят строительную отрасль в РФ. URL: https://iz.ru/1574208/naina-kurbanova/bum-na-bim-kak-tcifrovye-dvoiniki-izmeniat-stroitelnuiu-otrasl-v-rf.

5. AI.gov.ru. Проектирование и строительство с применением искусственного интеллекта: анализ процессов и рынка. URL: https://ai.gov.ru/knowledgebase/vnedrenie-ii/2024_proektirovanie_i_stroitelystvo_s_primeneniem_iskusstvennogo_intellekta_analiz_processov_i_rynka_centr_iskusstvennogo_intellekta_v_stroitelystve/.

6. Городнова Н.В., Лемеза В.А. Применение BIM-технологий в цифровой экономике: мировой опыт и российская практика // Экономика, предпринимательство и право. – 2022. – № 8. – С. 2123-2140.

7. Суркова Н.Е., Остроух А.В. Системы искусственного интеллекта: Монография. – СПб.: Лань, 2021. – 229 с.

8. Зубрев Н.И., Устинова М.В. Экологическая безопасность строительных материалов: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2019. – 256 с.

9. Финансовый журнал. Расчет эффективности инвестиций (NPV, IRR). URL: https://busva.narod.ru/add/text/5.htm.

10. Панфилов Р.А., Горбунов В.Н., Драгункина Н.М., Ключникова Е.Н., Чепыжова В.В. Building Information Modeling (BIM) как способ снижения рисков удорожания стоимости проекта // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 12. – С. 56-62.

Features of organizing innovative activities in a construction company in the context of digital transformation of the industry

Biryukov V.R., Vetrova E.N., Treyman M.G.

St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design

The article is devoted to the study of modern approaches to the organization of innovative activities in construction companies in the context of active digitalization of the industry. Three interrelated innovations are considered: BIM technologies of information modeling, the use of artificial intelligence in construction processes, and the introduction of environmentally sustainable building materials. The life cycles of these innovations are analyzed, a risk map of their implementation is compiled, and the factors of successful implementation of innovative projects are identified. A methodology for calculating the economic efficiency of innovation implementation using NPV, IRR, and payback period indicators is presented.

Keywords: construction innovations, BIM technologies, artificial intelligence, environmental materials, digitalization, economic efficiency

References

1. Gectaro. How innovations will change the construction industry in 2025. URL: https://gectaro.com/blog/tpost/5zcvortrd1-kak-innovatsii-izmenyat-stroitelnuyu-otr.
2. Izhayev O.A., Kuteynnikov D.L., Zenin S.S. Artificial Intelligence and Law. From Fundamental Problems to Applied Tasks: A Monograph. – Moscow: Prospekt, 2022. – 512 p.
3. TAdviser. Russia Approves GOST for the Implementation of BIM Technologies in Construction. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Article:BIM-technologies_(market_of Russia).
4. Izvestia. BIM Boom: How digital twins will change the construction industry in the Russian Federation. URL: https://iz.ru/1574208/naina-kurbanova/bum-na-bim-kak-tcifrovye-dvoiniki-izmeniat-stroitelnuiu-otrasl-v-rf.
5. AI.gov.ru. Проектирование и строительство с применением искусственного интеллекта: анализ процессов и рынка. URL: https://ai.gov.ru/knowledgebase/vnedrenie-ii/2024_proektirovanie_i_stroitelystvo_s_primeneniem_iskusstvennogo_intellekta_analiz_processov_i_rynka_centr_iskusstvennogo_intellekta_v_stroitelystve/.
6. Городнова Н.В., Лемеза В.А. Применение BIM-технологий в цифровой экономике: мировой опыт и российская практика // Экономика, предпринимательство и право. – 2022. – № 8. – С. 2123-2140.
7. Суркова Н.Е., Остроух А.В. Системы искусственного интеллекта: Монография. – СПб.: Лань, 2021. – 229 с.
8. Зубрев Н.И., Устинова М.В. Экологическая безопасность строительных материалов: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2019. – 256 с.
9. Финансовый журнал. Расчет эффективности инвестиций (NPV, IRR). URL: https://busva.narod.ru/add/text/5.htm.
10. Панфилов Р.А., Горбунов В.Н., Драгункина Н.М., Ключникова Е.Н., Чепыжова В.В. Building Information Modeling (BIM) как способ снижения рисков
5. AI.gov.ru. Design and construction using artificial intelligence: analysis of processes and the market. URL: https://ai.gov.ru/knowledgebase/vnedrenie-ii/2024_proektirovanie_i_stroitelystvo_s_primeneniem_iskusstvennogo_intellekta_analiz_processov_i_rynka_centr_iskusstvennogo_intellekta_v_stroitelystve/.
6. Gorodnova N.V., Lemez V.A. Application of BIM Technologies in the Digital Economy: Global Experience and Russian Practice // Economics, Entrepreneurship, and Law. – 2022. – No. 8. – Pp. 2123-2140.
7. Surkova N.E., Ostroukh A.V. Artificial Intelligence Systems: Monograph. – St. Petersburg: Lan, 2021. – 229 p.
8. Zubrev N.I., Ustinova M.V. Environmental Safety of Building Materials: Textbook. – Moscow: ASV Publishing House, 2019. – 256 p.
9. Financial Journal. Calculation of Investment Efficiency (NPV, IRR). URL: https://busva.narod.ru/add/text/5.htm.
10. Panfilov R.A., Gorbunov V.N., Dragunkina N.M., Klyuchnikova E.N., Chepyzhova V.V. Building Information Modeling (BIM) as a way to reduce the risks of increasing the cost of a project // Fundamental Research. – 2021. – No. 12. – Pp. 56-62.

Методический подход к планированию реализации устойчивых конкурентных преимуществ производственного предприятия на инновационной основе

Уварова Светлана Сергеевна
доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры цифровой и отраслевой экономики, Воронежский государственный технический университет, uvarova_s.s@mail.ru

Гусев Максим Владимирович
аспирант кафедра инноватики и строительной физики им. профессора И.С.Суровцева, Воронежский государственный технический университет, gmv_11@mail.ru

Шаталов Павел Валерьевич
преподаватель кафедра инноватики и строительной физики им. профессора И.С. Суровцева, Воронежский государственный технический университет, shatalovpavel@mail.ru

Авторами проведена экспертная оценка и выявлены основные проблемы инновационного развития предприятий промышленности строительных материалов в современных условиях, среди которых отмечается несогласованность участников, низкая инновационная активность предприятий и отсутствие инновационно-стратегического планирования. Для решения обозначенных проблем авторами построена концептуальная модель формирования устойчивых конкурентных преимуществ (УКП) предприятия на основе инноваций во взаимосвязи с инновационным потенциалом, обоснованы варианты построения жизненного цикла УКП в соответствии с основными стратегиями развития инновационного процесса, разработана методика выбора стратегии развитии инновационного процесса.

Ключевые слова: инновации, предприятие, производство строительных материалов, устойчивые конкурентные преимущества, методика, инновационный потенциал.

Значимость проблемы поиска и формирования конкурентных преимуществ обостряется в связи с достаточно высоким уровнем конкуренции на строительном рынке и рынке строительных материалов и конструкций, растущим в условиях ограниченности инвестиций в связи с изменением экономической ситуации. Соответственно появляется необходимость для производственных компаний создавать альтернативные конкурентные преимущества, позволяющие наиболее эффективно освоить имеющиеся на инвестиционном рынке ресурсы. Это невозможно без внедрения новшеств как в сфере производства, так и в сфере маркетинга и управления как организацией, так и производственным процессом.

Проведенный анализ свидетельствует о низкой инновационной активности в строительстве [1]. Однако именно инновационная активность строительных предприятий в плане применения продуктовых инноваций создает спрос на инновационные строительные материалы, конструкции и изделия, и, при определенных допущениях, может быть показателем инновационной активности промышленности строительных материалов.

Так как данные об инновационной активности предприятий промышленности строительных материалов отсутствуют в репрезентативной статистике, анализ необходимо проводить экспертным методом с учетом тенденций инновационного развития строительства. Для выявления проблем, вызывающих низкую активность инновационной деятельности в сфере производства строительных материалов, проведена экспертная оценка, результаты которой представлены в таблице.

Таблица 1
Результаты экспертной оценки проблем инновационного развития предприятий промышленности строительных материалов

№	Факторы проблемного поля	Эксперты												Средний балл	Ст. отклонение	Согласованность
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Низкий уровень инновационной активности	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00	0,00	1,00
2	Низкая эффективность инновационной деятельности	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4,83	0,39	0,92
3	Низкий уровень взаимодействия учас	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4,75	0,45227	0,90

Исследование выполнено за счет гранта российского научного фонда № 24-18-20051, https://rscf.ru/project/24-18-20051/

	тников инновационного процесса															
4	Недостаточная диффузия инноваций	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4,67	0,49	0,89
5	Практическое отсутствие стратегического планирования инновационной деятельности	5	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	5	4,58	0,51	0,89
6	Низкая конкурентоспособность предприятий	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,083	0,28868	0,93

На основании экспертной оценки выявлен ряд ключевых проблем, важнейшими из которых является низкий уровень конкурентоспособности и отсутствие стратегического планирования инновационной деятельности предприятий.

Исходя из высокого уровня затрат на инновации, а также высокого уровня риска и неопределенности внешней среды, высокого уровня конкуренции, необходимо не просто повысить инновационную активность предприятий, а обеспечить формирование и реализацию инновационных конкурентных преимуществ, которые по сути являются устойчивыми конкурентными преимуществами [2].

Взаимосвязь новшеств и процесс их преобразования в устойчивые инновационные конкурентные преимущества приведен на рисунке 1.

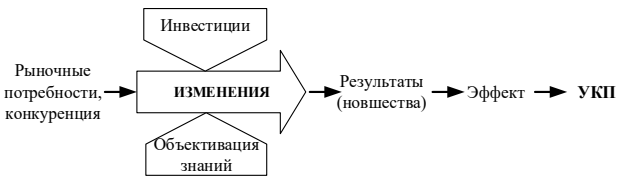


Рисунок 1 - Концептуальная модель формирования УКП предприятия

Отметим, что сами по себе новшества, без инвестиций, соответствующих изменений в экономической, организационной, маркетинговой составляющей деятельности предприятия, и без наличия эффекта (либо в плане сокращения затрат, либо в плане получения дополнительного дохода), не являются УКП. И только новшества, внедряемые и воспринятые рынком, от реализации которых запланирован эффект, составят УКП предприятия. Основным источником УКП являются ключевые компетенции предприятия, или его инновационный потенциал [3]. Проблематике развития инновационного потенциала производственных предприятий промышленности строительных материалов посвящен ряд работ [4 и др.], и все предлагаемые методы и рекомендации могут быть применимы и при формировании УКП.

В соответствии с направлением решения проблем инновационного развития предприятий, нами сформирована логическая схема исследования выявленной проблематики (рис.2).



Рисунок 2 - Логическая схема исследования проблемы формирования и применения УКП предприятий промышленности строительных материалов, конструкций и изделий

Как видно из приведённого рисунка, предполагается три этапа научного исследования. На первом этапе нами произведена систематизация теоретических основ инновационной деятельности и построена концептуальная модель формирования УКП. Проведён анализ состояния динамики инновационного развития предприятий, показавший в строительстве низкий уровень инновационной активности и результативности инновационной деятельности при высоком уровне затрат. Для выявления причин низкой инновационной активности предприятий промышленности строительных материалов проведена экспертная оценка, показавшая в качестве одной из основных проблем отсутствие стратегического управления инновационной деятельностью и необходимость повышения конкурентоспособности отечественных предприятий на инновационной основе. Соответственно, обоснована необходимость реализации УКП и их инновационный характер. Далее, на втором этапе, обоснованы варианты построения жизненного цикла УКП в зависимости от специфики стратегии инновационного процесса, принятой на предприятии, произведена разработка алгоритма выбора стратегии развития инновационного процесса. Далее строится принципиальная схема формирования организационно-экономического механизма управления инновационной деятельностью предприятий на основе УКП и производится апробация предложенного инструментария.

Формирование и развитие инновационного процесса на предприятии может реализоваться в рамках стратегии, использующей в основе одну из двух концепций [5]:

1) фундаментальная концепция, основанная на реализации инновационного процесса создания УКП;

2) концепция маркетинга, т.е. основанная на удовлетворении текущих потребностей рынка.

Нами предложена методика выбора стратегии развития инновационного процесса, отличающаяся учетом специфики жизненного цикла УКП в соответствии с вышеобозначенными концепциями (рис.3).

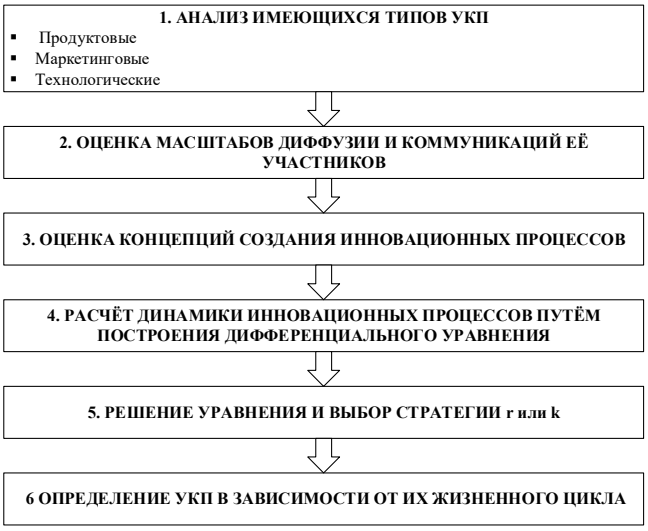


Рисунок 3 - Методика выбора стратегии развития инновационного процесса

На первом этапе предлагаемой методики производится выбор типа УКП. На втором этапе оценивается масштаб и коммуникации участников процесса диффузии УКП. На третьем этапе оцениваются концепции создания инновационного процесса. На четвертом этапе методики производится расчет динамики инновационного процесса согласно логистической кривой [5]. На пятом этапе производится решение полученного уравнения и выбор соответствующей стратегии [5]. В соответствии с выбранной стратегией на шестом этапе методики происходит выбор УКП, либо обычных конкурентных преимуществ разного уровня инновационности, в зависимости от специфики их жизненного цикла.

На рисунке 4 представлена схема жизненного цикла УКП, уточненная относительно [3, 6] в проекции тематики исследования.

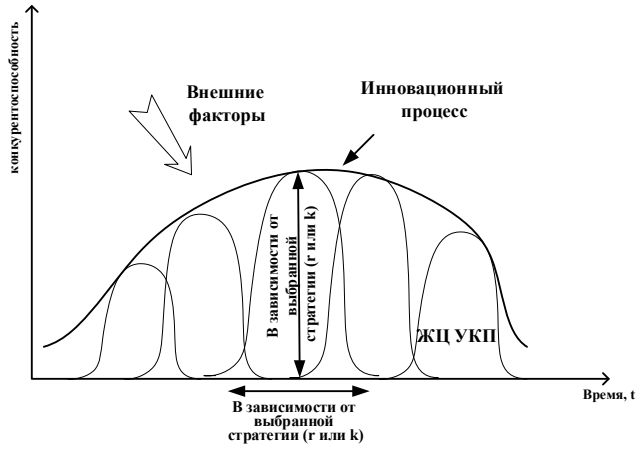


Рисунок 4 - Схема жизненного цикла УКП предприятия

Из схемы видно, что жизненный цикл УКП характеризуется двумя основными переменными: сроком и эффектом, или скоростью воспроизводства. Исходя из вышеизложенного, нами предложены схемы жизненных циклов УКП, реализуемых в рамках r- или k-стратегии (рис.5).

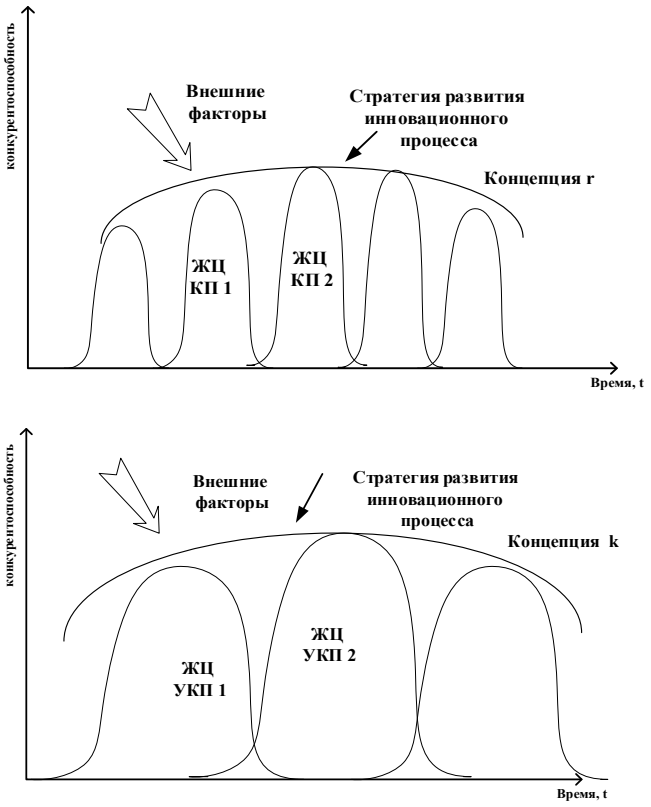


Рисунок 5 - Схемы жизненного цикла УКП, реализуемого в рамках r- и k-стратегии

Как видно из рисунка, при следовании фундаментальной стратегии предприятие должно выбирать УКП, имеющие длительный жизненный цикл (что и характеризует устойчивость таковых преимуществ), при этом низкую скорость воспроизводства. Как правило, это инновации полного цикла, включающие НИОКР, либо трансформацию перенятой технологии под условия производства конкретного продукта или компании, региона. При следовании маркетинговой стратегии выбираемые УКП быстро воспроизводятся и имеют короткий жизненный цикл, то есть являются менее устойчивыми.

Таким образом, в результате проведения исследования авторами предложена модель формирования УКП, отличающаяся инновационном генезисом, основанная на характеристиках инновационного потенциала предприятия промышленности строительных материалов; выявлены проблемы инновационного развития промышленных предприятий на основе проведения логически-априорного анализа и экспертной оценки; предложена методика выбора стратегии развития инновационного процесса предприятия, отличающаяся учётом жизненного цикла УКП, позволяющая сформировать устойчивую положительную динамику инновационного развития.

Литература

1. Лукманова И.Г. Стратегическое планирование инновационной деятельности строительного предприятия в проекции системно-сетевого подхода / И.Г. Лукманова, В.А. Власенко, С.С. Уварова С.С. // Вестник МГСУ. - 2024. - Т.19. - № 11. - С. 1850-1860.

2. Гумба Х.М. Энергоэффективность как устойчивое конкурентное преимущество предприятий инвестиционно-строительного комплекса / Х.М. Гумба, Е.И. Киселева, О.М. Белянцева // Экономика строительства. - 2020. - № 1 (61). - С. 3-10.

3. Гумба Х.М. Концептуальные основы формирования устойчивых конкурентных преимуществ / Х.М. Гумба, М.И. Мамаев // Известия Иркутской государственной экономической академии. - 2014. - № 1. - С. 11.

4. Акулова И.И. Обоснование стратегических направлений инновационного развития промышленности строительных материалов с учетом региональной специфики и современных вызовов / И.И. Акулова // НИР: грант № 24-18-20051. Российский научный фонд. 2024.

5. Дьяконова С.Н. Исследование динамики развития инновационных процессов с помощью логистического уравнения Ферхюльста / С.Н. Дьяконова, С.В. Артыщенко, С.А. Баев, М.В. Гусев // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. - 2022. - №4. - С.80-84.

6. Гумба Х.М. Развитие теоретических положений о сущности и структуре инновационного процесса в строительстве / Х.М. Гумба, П.В. Халявко // Известия Иркутской государственной экономической академии. - 2013. - № 2. - С. 67-70.

Methodological approach to planning the implementation of sustainable competitive advantages of a manufacturing enterprise on an innovative basis

Uvarova S.S., Gusev M.V., Shatalov P.V.
Voronezh State Technical University

The authors conducted an expert assessment and identified the main problems of innovative development of enterprises in the building materials industry in modern conditions, among which are the lack of coordination of participants, low innovative activity of enterprises and the lack of innovative and strategic planning. To solve the identified problems, the authors built a conceptual model for the formation of sustainable competitive advantages (SCA) of an enterprise based on innovations in conjunction with the innovative potential, substantiated the options for building the life cycle of SCA in accordance with the main strategies for the development of the innovation process, and developed a methodology for choosing a strategy for the development of the innovation process.

Keywords: innovation, enterprise, production of building materials, sustainable competitive advantages, methodology, innovative potential.

References

1. Lukmanova I.G. Strategic planning of innovative activities of a construction company in the projection of a system-network approach / I.G. Lukmanova, V.A. Vlasenko, S.S. Uvarova S.S. // Bulletin of MGSU. - 2024. - Vol.19. - No. 11. - Pp. 1850-1860.
2. Gumba H.M. Conceptual foundations for the formation of sustainable competitive advantages / H.M. Gumba, M.I. Mamaev // Bulletin of the Irkutsk State University of Economics. - 2014. - No. 1. - Pp. 11.
3. Gumba H.M. Energy efficiency as a sustainable competitive advantage of enterprises in the investment and construction complex / H.M. Gumba, E.I. Kiseleva, O.M. Belyantseva // Construction Economics. - 2020. - No. 1 (61). - Pp. 3-10.
4. Akulova I.I. Justification of strategic directions of innovative development of the building materials industry taking into account regional specifics and modern challenges / I.I. Akulova // R & D: grant No. 24-18-20051. Russian Science Foundation. 2024.
5. Dyakonova S.N. Study of the dynamics of development of innovation processes using the Verhulst logistic equation / S.N. Dyakonova, S.V. Artyshchenko, S.A. Baev, M.V. Gusev // FES: Finance. Economy. Strategy. - 2022. - No. 4. - Pp. 80-84.
6. Gumba H.M. Development of theoretical provisions on the essence and structure of the innovation process in construction / H.M. Gumba, P.V. Khalyavko // News of the Irkutsk State Economic Academy. - 2013. - No. 2. - Pp. 67-70.

Развитие модели потребления кофе в странах Восточной и Юго-Восточной Азии

Цао Ханьвэнь
аспирант, Российский университет дружбы народов, 1032248544@pfur.ru

В статье основное внимание уделяется эволюционному пути, движущему механизму и будущему направлению моделей потребления кофе в Восточной Азии и Юго-Восточной Азии. Интегрируя макроэкономические статистические данные, данные опроса потребителей и данные углубленных отраслевых интервью, исследование показало, что регион претерпевает структурную трансформацию от первичной стадии проникновения (в качестве заменителя чая) до стадии диверсифицированных инноваций (локализованная итерация продукта). Основные выводы исследования следующие: 1) Рост рынка демонстрирует трехуровневую прогрессивную характеристику (зрелые рынки в Японии и Южной Корее → развивающиеся рынки в Китае → потенциальные рынки в Юго-Восточной Азии), и существует значительная положительная корреляция с уровнем ВВП на душу населения; 2) Механизм культурной адаптации представляет собой двухколейную параллельную модель (стандартизированная международная торговая марка и внедрение символики местного напитка); 3) Эффект расширения прав и возможностей цифровых технологий является значительным (платформы по продаже еды на вынос обеспечивают 35% продаж на китайском рынке кофе). Треугольная модель анализа «политика-рынок-культура», построенная в этом исследовании, предоставляет новые теоретические доказательства для объяснения феномена модернизации потребления в странах с развивающейся экономикой.

Ключевые слова: эволюция потребления кофе; траектория роста рынка; стратегия культурной адаптации; Восточная Азия и Юго-Восточная Азия; теория модернизации потребления; расширение прав и возможностей цифровых технологий; механизм политического вмешательства.

Introduction

Global coffee drinking is shifting east. The International Coffee Organization (ICO) says global coffee use grew 67.9% in the last 26 years. Between 2010 and 2023, East Asia and Southeast Asia's coffee use grew 7.2% each year. This is much faster than Europe and the US, which grew only 1.2%. Statista (2024) thinks this region will make up 35% of the world's coffee market by 2030. This change links to the region's stronger economy.This "eastward shift" isn't just moving where coffee is drunk. It's changing how people in the region drink coffee. Southeast Asia grows 30% of the world's coffee. Now it's moving away from just selling raw beans. For example, Indonesia keeps 2.7% of its best Arabica beans for its own market. Because of this, Jakarta's fancy coffee shops are growing 29% every year. This model, where local making and drinking grow together, is different from places like Latin America that mostly just export beans. Now, local consumers have more power over prices. Neilson (2022) found that in this region, coffee drinking is growing three times faster (like China's 15%) than coffee growing (3%). This shows local demand is driving the industry upgrade.

The aim of this research： This study aims to achieve three research goals by analyzing the development dynamics of coffee consumption in East Asia and Southeast Asia: first, to critically reshape the consumption diffusion theory at the theoretical level; second, to identify the key variables for differentiated development at the mechanism analysis level; and finally, to design sustainable development intervention tools at the policy modeling level, including the establishment of an early warning indicator system for negative externalities of consumption expansion.

Stages of development

The embryonic stage (before 1990): colonial legacy and elite symbols

1. Before 1990, coffee consumption in East/Southeast Asia was limited and tied to colonial influence. In Vietnam, the French introduced drip coffee with condensed milk (Ca Phe Sua Da) in 1857, consumed only by colonists and local elites. Indonesia developed coarse-ground Kopi Tubruk under Dutch rule as a raw material export. In Japan, coffee became a symbol of modernization after the 1868 Meiji Restoration, with Tokyo's first coffeehouse (1888) serving elites. In Shanghai (1930s), foreign concessions like Sullivan's Bakery offered coffee exclusively to foreign workers and wealthy locals. This colonial-era pattern only began to localize after 1990.

Table 1
Regional differentiation characteristics

Economies and driving mechanisms	Typical Cases
Southeast Asia: Continuation of the colonial plantation economy	Vietnamese French drip coffee (ca phe nau) has become a daily drink in the market
Japan and South Korea: Symbol of postwar Americanization	Japan's instant coffee consumption accounts for 28% of the world's total (1975, ICO)
China:Diplomatic Gifts and Privileges Supply	Shanghai coffee is only sold in foreign-related stores (annual consumption <100 tons, 1980)

Except for Vietnam, where the per capita annual coffee consumption is less than 10 cups, only 1/50 of that in Europe during the same period (WTO, 1990).

Acceleration period (1990-2015): capital expansion and identity reconstruction

2. From 1990 to 2015, coffee drinking grew fast in East and Southeast Asia. Starbucks came to Japan in 1996 and China in 1999. In China, it grew from 1 store to 1,400 stores by 2015. Its yearly growth was 58%. Southeast Asia adapted too. Gloria Jean's made "Java Latte" with coconut sugar for Indonesia. Vietnam's Trung Nguyen Group started "Highland Coffee" in 1996. It used old colonial brewing methods and took 32% of Vietnam's market by 2015. In South Korea, Coffee Bean & Tea Leaf arrived in 1998. By 2015, Seoul office workers drank 2.3 cups daily. 1.3 cups were shared by 2.5 people during work talks. Technology helped growth. China tried online coffee delivery in 2008. Indonesia

used Gojek apps to help small coffee shops after 2010. Instant coffee dropped from 85% (1990) to 34% (2015). This moved coffee away from colonial styles.

Table 2
Regional model comparison

country	Penetration rate jumps	Landmark Events	Localized Innovation
Japan/Korea	78%→92% (household drinking rate)	South Korea has more coffee shops than churches (2010)	Canned coffee vending machines become more popular
China	0.3%→21% (urban population)	Starbucks Forbidden City Controversy (1999)	The proportion of milk coffee is as high as 85%
Southeast Asia	15%→38% (except Vietnam)	Singapore Kopitiam World Heritage Application Launched (2008)	Coconut Sugar Latte (Indonesia)

Innovation period (2015 to present): Digital empowerment and ecological reconstruction

3. During this period, the coffee consumption model in East Asia and Southeast Asia has undergone a profound transformation from scale expansion to value creation, forming a virtuous feedback loop between consumption, production and culture. The deep penetration of digital technology and the diversified upgrading of consumer demand have jointly promoted the coffee industry to achieve systematic innovation in product form, consumption scenarios and value chain construction.

A: Product innovation: Double breakthrough of cultural deconstruction and functional extension: East Asian coffee innovation combines culture and function. In 2023, China's Luckin Coffee mixed Chinese liquor into coffee with its "Sauce Flavor Latte", selling 5.42 million cups daily. Japan's Bulletproof Caffeine added fat-burning MCT oil, capturing 32% of the functional drink market. Science and nutrition transformed coffee from a drink to a functional product.

B. Scenario innovation: deep integration of social attributes and digital technology: Coffee shops now focus on social spaces and digital tech. In Korea, Study Cafes changed cafes into shared learning spaces. This got them 47% of new coffee markets. They offer paid study help and member groups. In China, digital tools changed coffee buying. Meituan data shows 68% of 2023 orders were takeout. Fast delivery and phone orders let people buy coffee anywhere. Also, virtual coffee art and online tastings expanded digital options.

C. Value chain innovation: synergistic effect of local closed loop and traffic conversion: Coffee industry innovation has two key changes. First, local supply chains combine. Vietnam's Trung Nguyen Group built a "farm to cup" system. This raised product prices by 120%. Second, digital traffic converts. Indonesia's Kapal Api Group used TikTok live streams. They worked with influencers and tracked coffee origins. This made repeat buyers increase 40%. These new methods change how value moves in coffee chains.

Table 3

Innovation Dimension	Specific data and typical cases	Data Source
Product Innovation	In 2023, the daily sales of "Jiangxiang Latte" will reach 5.42 million cups; Japanese bulletproof coffee accounts for 32% of the functional beverage market	Mizuyuki (2023), Fuji Keizai (2023)
Scenario Innovation	South Korea's self-study coffee shops account for 47% of the new business market; China's takeaway coffee orders will account for 68% in 2023	KCA (2022), Meituan (2023)
Value Chain Innovation	Vietnam's Trung Nguyen product premium rate is 120%; Indonesia's Kapal Api increases repurchase rate by 40% through TikTok live streaming	——

A critical turning point (2015)

1. 2015 was a key turning point in the coffee consumption pattern in East Asia and Southeast Asia, and the consumption data of various countries showed significant differentiation. Data show that China ranks first in the region with a coffee consumption of 1,283,000 tons, and its local brands have a market share of 32% (represented by Luckin Coffee), and the innovation index is as high as 82.1, reflecting the synergistic driving effect of product innovation (such as cultural cross-border beverages) and scene innovation (digital consumption penetration). Although Japan maintains a stable consumption of 456,000 tons, and the local brand UCC occupies 71% of the market share, the innovation index of 58.3 is relatively low, suggesting that its consumption model is still dominated by traditional formats. As a major coffee producer, Vietnam's consumption of 169,000 tons is lower than that of China and Japan, but the local brand Trung Nguyen has a market share of 89% and an innovation index of 47.6, highlighting its regional characteristics in value chain innovation (vertical integration model). Thailand, with a consumption of 102,000 tons and a 65% market share of local brands (represented by Amazon), has an innovation index of 63.8, showing a balanced development trend of product localization and social transformation. These data confirm the transformation path of regional coffee consumption from scale expansion to value innovation after 2015, and different countries have formed differentiated innovation models based on resource endowments and market demand.

Table 4
Regional comparison of key turning points in 2015

Country	Coffee consumption (thousand tons)	Market share of local brands	Innovation Index
Japan	456	71% (UCC)	58.3
China	1283	32% (Luckin Coffee)	82.1
Vietnam	169	89% (Trung Nguyen)	47.6
Thailand	102	65% (Amazon)	63.8

Innovation Index = Percentage of localized product SKUs × Digital channel sales share (data source: Euromonitor 2023)

Three-dimensional analytical framework for development dynamics

1. Chain brands have broken through the consumer market penetration threshold through supply chain cost optimization and channel model innovation, forming a positive cycle of "scale expansion - cost reduction - increased penetration rate"

Chain coffee brands have achieved deep market penetration and scale growth through supply chain reconstruction, digital channel innovation and sinking market strategies. Leading brands such as Luckin Coffee rely on the scale of 10,000 stores, and control the cost of raw materials per cup to 2-5 yuan through centralized procurement and standardized production, supplemented by central kitchen distribution to shorten the supply chain response cycle; in terms of digitalization, Luckin Coffee's APP orders account for more than 90% in 2024, and private domain traffic contributes 31% of sales. Indonesia's Kapal Api Coffee uses TikTok live broadcast to increase the repurchase rate by 40%; in the sinking market, Luckin Coffee uses the "gross profit gradient sharing" joint venture model to incentivize franchisees, and the proportion of stores in third-tier and lower-tier cities has reached 68%. Cotti has achieved a dense layout in the county market with a "COTTI Express" micro store with an investment of 50,000 yuan and an area of 1 square meter, forming a differentiated competitive landscape.

Comparison of Typical Cases
Table 5

Brand/Region	Expansion model	Core Innovation	Economic Effects
Luckin Coffee (China)	"Direct sales + joint operation" dual-track system	Dynamic pricing system (weather/time adjustment)	In 2024, the joint venture revenue will be 7.745 billion (+24.4%)
Highlands (Vietnam)	Integration of the entire industry chain	Local Robusta beans will be affordable (cost reduction of 30%)	61% share (2023)
Kopitiam (Singapore)	Food center stall chain	Standardization of traditional brewing techniques	Customer flow increased by 25% after the application for World Heritage

Verifying the positive feedback loop of "scale-efficiency-penetration" and revealing the disruptive innovation of digitalization on traditional retail.

2. Cultural drive : Through the cross-border integration of traditional dietary genes and global consumer symbols, the coffee industry has achieved the elimination of cultural resistance and built a consumer identity system that combines local roots and contemporary characteristics.

The mechanism of action is presented as a three-dimensional interaction: Asia's coffee culture blends tradition and modernity. Singapore's Kopitiam uses colonial nostalgia in design, like restoring old charcoal ovens. Vietnam's egg coffee spreads globally through Instagram visuals.Youth trends drive change: Korea's Study Cafes mix caffeine with learning, taking 47% of new markets (2022). China promotes "Morning Coffee, Evening Tea" lifestyles.

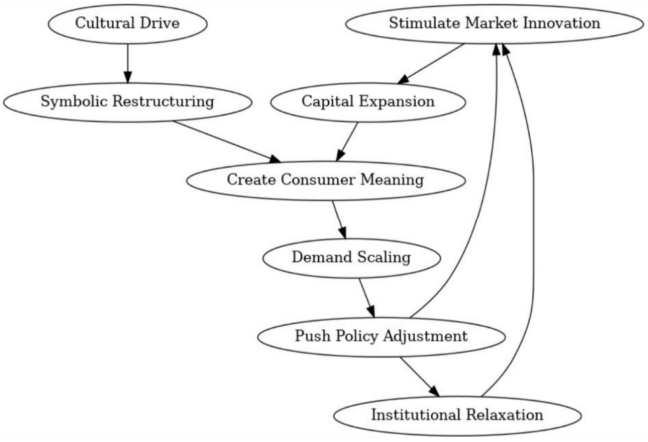
Innovation tests limits: Singapore's Coffee Break@Amoy St creates Almond Ginger Kopi ("Mod-Sin" concept). Luckin's "Sauce Latte" sold 5.42M cups/day by mixing baijiu liquor with coffee.

Cultural tensions adapt: Taiwan's 2007 anti-Starbucks protest warned of cultural risks. Singapore's Kopitiam became a UNESCO site in 2020, proving heritage can be protected. This evolution follows three steps: update old symbols → empower youth → blend cultures institutionally.

Policy drivers : ***Policy intervention shapes the development trajectory of the coffee industry through industrial regulation and adaptation to international rules. The combined use of policy tools has a systematic impact on resource allocation, market opening and sustainable development.***

The mechanism of action is presented as a three-dimensional interaction: at the level of modern coding of traditional elements, Singapore's Kopitiam embeds the "war nostalgia narrative" of the colonial period into the space design (such as the restoration of the Xie Shenglong charcoal oven baking scene), transforming historical heritage into consumable cultural capital; Vietnamese egg coffee (ca phe nau) spreads through Instagram visual aesthetics, forming a cross-cultural cognitive symbol in the European and American markets. In terms of youth subculture construction, South Korea's "Study Cafe" combines the caffeine refreshing function with the knowledge social scene, occupying 47% of the new coffee market (2022 data); China's "morning C and evening T" lifestyle symbols promote the cross-category consumption integration of coffee and tea. In the innovative experimental field, the Almond Ginger Kopi developed by Singapore's Coffee Break@Amoy Street reconstructs the traditional flavor with the concept of "Mod-Sin" (modern Singapore), and Luckin's "Jiangxiang Latte" achieved sales of 5.42 million cups on the first day with the mix of "baijiu culture + coffee", verifying the market explosiveness of local symbols grafted onto international categories.

The adaptation mechanism of cultural tension is reflected in the following: Taiwan's anti-Starbucks movement in 2007 revealed the risk of cultural hegemony in the process of globalization, and the successful application of Singapore's Kopitiam for World Heritage status in 2020 marked the protective reconstruction of commercial heritage at the national level through the strategy of cultural appropriation. This dynamic process of "modern translation of traditional symbols - empowerment of youth subculture - institutional cultural integration" constitutes the core evolutionary logic of coffee consumption culture in East Asia and Southeast Asia.



Empirical Law and Policy recommendations

Table 5

Analysis Dimensions	Specific content
Development stage dependency	Incipient stage: policy-driven (such as liberalization of foreign investment) Acceleration stage: market-driven (capital inflow and expansion) Innovation stage: cultural-driven (the rise of local brands)
Regional differentiation weight	China: market-driven (capital + digital) > policy > culture Vietnam: policy-driven (production support) > culture > market Singapore: culture-driven (heritage protection) > policy > market
Policy recommendations - Market side	Establish a coffee industry innovation fund (to support local roasting technology research and development)
Policy recommendations - Cultural side	Include traditional coffee techniques in the list of intangible cultural heritage protection (such as the Vietnamese ca phe phin technique)
Policy recommendations - Policy side	Negotiate tariff reciprocity for coffee beans under the CPTPP framework (reducing regional value chain costs)

Regionally differentiated development model

1. Mature markets (Japan and South Korea): Deep value exploration under saturated competition : Japan and South Korea's coffee markets are full. People are buying better coffee. South Koreans drink 353 cups per year each. They rank 7th globally. 89% of homes have coffee machines. In Japan, fancy coffee holds 40% of the market. UCC coffee shops charge 128 yuan per cup. Stores sell different types: Korean convenience stores get 61% sales from canned coffee. Japan has special hand-brew shops and fat-burning coffee (32% of functional drinks). But new ideas are stuck. Japan's new coffee types grow only 2.1% yearly. 87% of Korean study cafes look the same. Robot coffee stalls in both countries are under 5% of the market.***Breakthrough path:*** Japan's % Arabica exported "Wabi-Sabi aesthetics" to 42 countries, South Korea's Dal.komm achieved sales of one million with the BTS co-branded cup; Suntory launched low-cause, high-calcium coffee for the elderly, and the repurchase rate of people over 60 years old increased by 34%.

High-growth market (China): Digital leverage and the paradox of excessive competition : While the Chinese coffee market is growing rapidly driven by digital technology, it is also caught in a dilemma of excessive competition. Data show that the average daily sales of coffee shops in first-tier cities in 2023 will drop by 22% compared with 2021, and the net profit margin of Luckin franchisees will drop from 15% in 2024 to 9%. The market HHI index has dropped from 1980 to 721. In some areas of Jing'an District, Shanghai, there are 4 brand stores within 100 meters, and the closure rate is as high as 83%. In order to break the deadlock, Luckin launched "Joint Venture 2.0" on the supply side to increase the franchisee's gross profit share to 50% (bound to innovation assessment), and Manner cut logistics costs by 28% with the "factory store" model; on the demand side, Kudi has opened up gas station scenes with a single cup of coffee robot at 2.3 yuan, and Lucky Coffee has reached the blue-collar group with 5 yuan American coffee, achieving daily sales of more than 2 million cups.

Emerging Markets (Southeast Asia): Local Barriers and Cross-border Opportunities : The Southeast Asian coffee market has both local competitive advantages and cross-border potential. In terms of product innovation, the localized low-price strategy of Indonesia's Kapal Api 3-in-1 coffee (palm sugar replacement, 1.5-2 yuan/cup), Vietnam's Highlands iced coffee (Robusta beans + condensed milk, 8-12 yuan/cup), and Thailand's Amazon Thai Tea Latte (hand-labeled black tea base, 10-15 yuan/cup) has achieved remarkable results. Local brands dominate the market, with Indonesia's Kapal Api accounting for 61% of the market share (Nestle 11%) and Vietnam's Trung Nguyen controlling 89% of the baking market share.

Growth constraints and breakthrough points

Table 6

SWOT Matrix Analysis

Advantages(S)	Disadvantage (W)	Opportunity (O)	Threat
Tropical Planting Resources Food culture compatibility	Weak supply chain infrastructure Digital payment penetration rate <30%	Cross-border e-commerce dividends Muslim coffee demand↑	International chain dumping Risk of reduced production due to climate disasters

Future development path prediction

Short term (2025-2030): Expansion of lower-tier markets and functional revolution : China's third- and fourth-tier cities have become core growth engines. China's low-tier cities have become the core growth pole of coffee consumption. In 2024, the volume of takeaway orders in fourth- and fifth-tier cities surged by more than 100% year-on-year. Luckin Coffee, Cotti, and Lucky Coffee accounted for 15.8%, 18.1%, and 11.95% of stores below the third tier, respectively. The annual per capita consumption in the county market increased from 5 cups in 2020 to 16 cups in 2024, and Lucky Coffee's "5 Yuan American" promoted its popularity. Cotti's "COTTI Express" lowered the threshold for sinking with an investment of less than 50,000 yuan and a 1㎡ store type, and the break-even point was reduced to an average of 150 cups per day. The difference between the off-season and peak season in the northern county market is significant. The average daily sales volume in the off-season is often less than 200 cups, and it reaches 3-4 times that of the off-season during the Spring Festival. We need to be vigilant about expansion risks.

Explosive growth of functional coffee categories : The functional coffee market will grow strongly in 2024. The sales of Douyin's "0-fat/probiotic coffee" increased by 66.8% year-on-year, and the monthly revenue of brands such as FITO exceeded 30 million yuan. Products focus on three major directions: metabolism enhancement (such as FITO Burning Coffee PRO, chlorogenic acid

+ guarana), appetite suppression (POSITIVE Cinnamon Coffee, Ceylon Cinnamon + Turmeric), and intestinal health (Bao Muscle Unicorn Probiotic Coffee, Dietary Fiber + Lactobacillus Plantarum). It should be noted that 28% of consumers suffer from palpitations due to daily intake of more than 400mg of functional caffeine, and dosage labeling and consumer education need to be strengthened.

Long term (2030+): Climate reconstruction and smart customization

Climate change reshapes the global supply chain： The climate crisis has severely impacted the coffee industry. It is estimated that by 2050, the suitable planting area in the core production areas of Southeast Asia (Vietnam and Indonesia) will be reduced by 54%-60%, and the risk of Robusta bean production reduction will be 35%. In 2023, the drought in Vietnam caused the price of Robusta to double, and the annual loss of pests exceeded US$500 million. The supply chain has a clear trend of moving northward: Yunnan, China, relying on an altitude of 800-1800 meters, plans to expand the alternative planting area to 350,000 hectares by 2030; Panzhihua, Sichuan and Qianxinan, Guizhou have tried to plant drought-resistant "Star 4" varieties, increasing production capacity by 30%.

The AI Customization Revolution： AI drives the coffee industry towards precision. Hong Kong Preface Coffee uses Python algorithms to analyze users' metabolic gene data such as CYP1A2 enzyme activity to customize caffeine-adapted formulas; by simulating climate data in 2060, it develops "spicy coffee" containing pepper and chili pepper to warn of the climate crisis. On the production side, cloud coffee machines support remote control of extraction parameters, achieving standardized customization of "one thousand flavors for one thousand people" and innovating consumption and production models.

Policy and industry recommendations

1. Constructing a policy system for the coordinated development of "coffee-tea drinks" : Through policy innovation in multiple dimensions of culture, scenarios and economy, we will promote the integration of coffee and tea beverages. On the cultural level, we can learn from the dual heritage protection model of "Liubao Tea - Nanyang Coffee" in Malaysia, promote the joint application of Southeast Asian Kopitiam culture and Chinese teahouses for intangible cultural heritage, and strengthen the symbiotic value of traditional tea drinking culture. In terms of scenario innovation, we encourage the construction of "morning C and evening T" composite consumption spaces, and reduce operating costs through complementary functional time periods. For example, the coffee + sandwich package launched by Fei Shi Coffee has accounted for 90% of its product structure. In terms of economic incentives, we refer to the tax credit policy of the tea and coffee industry in South Korea and implement a 30% consumption tax reduction for the integrated business model.

2. Implementing standardized control of green consumption : In response to the needs of sustainable development of the industry, it is recommended to establish strict green consumption standards. In the field of packaging management, the "Coffee Capsule Degradable Materials Law" is implemented, which requires that the proportion of polylactic acid (PLA) components should not be less than 90%, and it is expected to reduce 120,000 tons of plastic pollution each year; based on the pilot experience of the "deposit return system" in Shanghai, the recycling rate of coffee capsules will be increased to 70% (2024 data). In terms of carbon footprint management, companies are required to compulsorily label the carbon emissions of single products (40%-80% of carbon emissions in the production stage of Arabica raw beans) and establish a "low-carbon coffee certification" system. For example, the Nestlé Star 4 variety has achieved significant environmental benefits through carbon fixation and yield increase technology.

Development of coffee consumption patterns in East and Southeast Asia

Cao Hanwen
Peoples' Friendship University of Russia

This paper focuses on the evolution path, driving mechanism and future direction of coffee consumption patterns in East Asia and Southeast Asia. By integrating macroeconomic statistical data, consumer tracking survey data and in-depth industry interview data, the study found that the region is undergoing a structural transformation from the primary penetration stage (as a tea substitute) to the diversified innovation stage (localized product iteration). The core research conclusions are as follows: 1) Market growth shows a three-level progressive feature (mature markets in Japan and South Korea → emerging markets in China → potential markets in Southeast Asia), and there is a significant positive correlation with the per capita GDP level; 2) The cultural adaptation mechanism presents a dual-track parallel pattern (international brand standardized operation and local beverage symbol grafting); 3) The digital technology empowerment effect is significant (takeaway platforms contribute 35% of sales in the Chinese coffee market). The "policy-market-culture" triangular analysis model constructed in this study provides new theoretical evidence for explaining the phenomenon of consumption upgrading in emerging economies.

Keywords: coffee consumption evolution; market growth trajectory; cultural adaptation strategy; East Asia and Southeast Asia; consumption upgrade theory; digital technology empowerment; policy intervention mechanism.

References

1. Noga, V. I. Features of the behavior of a "digital man" in the context of the new reality of the world economy / Russia and the world regions: the embodiment of ideas and economic possibilities: Materials of the XI Eurasian Economic Forum for Youth. / Published by: Y. P. Silin, R. V. Krasnov, V. E. Kovalev. Red College: E. G. Animica, V. Z. Dubrovsky, A. Yu. Kokovihin [and others]. Volume 2. – Ekaterinburg: Ural State Economic University, 2021. – P. 175-178.
2. Chernysheva A. M. Yajubova T. N. Methods and practices of marketing research: Textbook and practice / 1st edition. – Moscow: Yurajt Publishing House, 2024. – 373 pp. – (Higher education). – ISBN 978-5-534-17920-0.Chernikov, S. U. Chanthasy V., Degtereva E. A.The relationship between the tourist attractiveness of the country and the sales of national brands: The example of BeerLao / S. U. Chernikov, // RUDN Journal of Economics. – 2024. – Vol. 32, No. 1. – P. 37-52. – DOI 10.22363/2313-2329-2024-32-1-37-52.
3. Torga GN, Spers E E. Global coffee demand outlook[M]//Brazil's coffee consumption and industrial strategy.Woodhead Publishing, 2020 : 21-49。https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128147214000020
4. Haskova K. Starbucks marketing analysis[J]. CRIS-Bulletin of the Centre for Research and Interdisciplinary Study, 2015, 1(11): 11-29. http://archive.sciendo.com/CRIS/cris.2015.2015.issue-1/cris-2015-0002/cris-2015-0002.pdf
5. Thompson C J, Arsel Z. The Starbucks brandscape and consumers'(anticorporate) experiences of glocalization[J]. Journal of consumer research, 2004, 31(3): 631-642. https://academic.oup.com/jcr/article-abstract/31/3/631/1800532
6. Gray J, Rumpe B. Models for digitalization[J]. Software & Systems Modeling, 2015, 14: 1319-1320. https://link.springer.com/article/10.1007/s10270-015-0494-9
7. Wei S. Analysis of marketing innovation under the new retail mode-taking "Luckin coffee" as an example[C]//E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2021, 235.https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/11/e3sconf_netid2021_01074/e3sconf_netid2021_01074.html
8. Lingyu Q I U. The Analysis on the marketing strategy of Luckin Coffee in China[C]//2020 4th International Seminar on Education, Management and Social Sciences (ISEMSS 2020). Atlantis Press, 2020: 469-472. https://www.atlantis-press.com/proceedings/isemss-20/125944164
9. In-depth Views | Tan Guotao: Debunking the Myth of Luckin Coffee's Rapid Expansion https://icb.hku.hk/chs/sharing/detail/article-Siney-2019114
10. Exploring Singapore's coffee culture: Kopitiam's unique charm and must-try delicacies. https://vocus.cc/article/67b08cd1fd8978000172effd
11. Agergaard J, Fold N, Gough K V. Global–local interactions: socioeconomic and spatial dynamics in Vietnam's coffee frontier[J]. Geographical Journal, 2009, 175(2): 133-145. https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1475-4959.2009.00320.x
12. Li H L. The origin of cultivated plants in Southeast Asia[J]. Economic Botany, 1970, 24(1): 3-19. https://www.jstor.org/stable/4253102

От диаграмм Ганта - к цифровым двойникам: трансформация методов расчета календарных графиков и проектирования организации строительства в практике ведущих российских компаний

Царенко Анна Алексеевна
старший преподаватель Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, annatsarenko1@yandex.ru

Наумов Андрей Владимирович
Независимый исследователь, naumovandrey191@gmail.com

В статье проводится комплексный анализ эволюции, текущего состояния и практики применения методов разработки календарных графиков (КГ) и проектов организации строительства (ПОС) в России. Основное внимание уделяется сопоставлению традиционных подходов (линейные диаграммы Ганта, сетевые методы CPM/PERT, ручное ресурсное планирование) с современными цифровыми технологиями (специализированное ПО: Primavera P6, MS Project, 1С:ERP; BIM-технологии, включая 4D/5D/6D моделирование; Location Based Scheduling, Agile, Big Data и AI). Целью является выявление эффективных методик и инструментов планирования, адаптированных к специфике Российского строительного рынка, сложным климатическим условиям и нормативной базе.

Ключевые слова: календарный график, проект организации строительства (ПОС), сетевое планирование, CPM, PERT, ресурсное планирование, BIM (4D, 5D, 6D), информационное моделирование, Primavera P6, Microsoft Project, 1С:ERP, СП 48.13330, Location Based Scheduling (LBS), строительные компании России, цифровизация строительства.

Введение

Успех любого строительного проекта, от скромного коттеджа до грандиозного моста или небоскреба, в огромной степени зависит от качества его планирования [3]. Сердцем этого планирования является календарный график (КГ) и проект организации строительства (ПОС) [5]. КГ определяет последовательность, сроки и взаимосвязи всех работ, а ПОС – комплексный документ, регламентирующий как, кем, с помощью чего и в какие сроки будет построен объект, включая вопросы снабжения, логистики, размещения, безопасности и экологии [1]. В России, с ее сложными климатическими условиями, обширной территорией и спецификой нормативной базы, разработка эффективного КГ и ПОС является особенно критичной задачей. За последние десятилетия подходы к этой задаче претерпели значительную эволюцию: от полностью ручных расчетов и линейных диаграмм к сложным цифровым моделям и интеллектуальным системам управления. Эта статья исследует как традиционные, так и современные методы расчета КГ и проектирования ПОС, фокусируясь на практике их применения ведущими Российскими строительными компаниями, используемыми ими программными решениями, нормативной базе и технологическими трендами.

Традиционные методы – фундамент планирования

Несмотря на бурное развитие технологий, многие принципы традиционных методов остаются актуальными и сегодня, являясь основой для понимания логики планирования.

Исторически первым и наиболее наглядным методом является метод линейных диаграмм (Графики Ганта) [10]. Его суть заключается в отображении работ в виде горизонтальных полос на временной шкале, что позволяет легко визуализировать длительность, последовательность работ и общую продолжительность проекта [1]. Основные преимущества этого метода – простота создания и восприятия, а также наглядность сроков. Однако он имеет существенные недостатки: плохо отображает сложные взаимосвязи между работами, не позволяет эффективно анализировать использование ресурсов, затрудняет моделирование "что если" и выявление критического пути, а также становится крайне трудоемким при частых изменениях. Сегодня графики Ганта чаще всего используются на начальных этапах планирования, для презентаций руководству или заказчику, для простых проектов или как визуальное представление, автоматически генерируемое более сложными программами.

Более мощным подходом, преодолевающим ограничения линейных диаграмм, стали сетевые методы планирования, прежде всего Метод критического пути (МКП или CPM - Critical Path Method) и Метод оценки и пересмотра планов (PERT - Program Evaluation and Review Technique) [12]. Эти методы основаны на построении сетевой модели проекта – графа, где работы (или события) связаны стрелками, показывающими зависимости [8]. МКП фокусируется на определении критического пути – самой длинной последовательности зависимых работ, определяющей минимальную продолжительность проекта. Расчеты в CPM основаны на детерминированных (фиксированных) оценках длительности работ и позволяют рассчитать ранние/поздние сроки начала/окончания работ, а также резервы времени. PERT, в свою очередь, использует вероятностный подход, опираясь на три оценки длительности (оптимистичную, пессимистичную, наиболее вероятную), что особенно полезно для проектов с высокой неопределенностью, позволяя рассчитать ожидаемую длительность и вероятность завершения проекта к сроку. Главные преимущества сетевых методов – возможность выявления критического пути, расчета резервов времени, анализа последствий задержек, оптимизации графика под ресурсы или сроки и моделирования различных сценариев. Их основной недостаток – сложность ручного построения и расчета для крупных проектов, причем PERT требует сбора дополнительных вероятностных данных. Важно подчеркнуть, что логика CPM сегодня является ядром большинства современных программных комплексов для планирования, таких как Primavera P6 или MS Project.

Неотъемлемой частью разработки реалистичного календарного графика и ПОС является ресурсное планирование. Его суть заключается в интеграции данных о необходимых ресурсах (рабочая сила, механизмы, материалы, финансы) в календарный график. Этот процесс включает построение гистограмм загрузки ресурсов и их последующее выравнивание (ресурсный анализ) для избежания пиков и провалов, что обеспечивает реалистичность графика с точки зрения наличия ресурсов и помогает оптимизировать их использование и затраты. Однако ручное выравнивание ресурсов в сложных графиках было крайне трудоемким и часто неточным процессом, что подчеркивает важность его последующей автоматизации в специализированном ПО, ставшей сегодня обязательным этапом разработки качественного ПОС.

Традиционные подходы к планированию в России опираются на строгую нормативную базу. Главным документом, регламентирующим состав, содержание и порядок разработки ПОС и ППР (проектов производства работ), является СП 48.13330.2019 "Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004" [3]. Он устанавливает требования к календарному планированию, включая необходимость использования сетевых графиков (или их современных аналогов) и ресурсного планирования [3]. ГОСТ Р 57358-2016 / ISO/TS 12911:2012 "Руководство по применению систем менеджмента при проектировании сложных строительных проектов" предоставляет общие рамки для управления проектированием, включая планирование. Для укрупненной оценки сроков на начальных этапах широко используются Отраслевые нормы продолжительности строительства (ОНЗС). Источниками же данных о трудоемкости работ и потребности в ресурсах для детального планирования служат Единые нормы и расценки (ЕНиР) и ГЭСН (Государственные элементные сметные нормы).

Современные методы и технологии – Цифровая трансформация

Развитие вычислительной техники и методологии управления проектами привело к появлению мощных инструментов, радикально изменивших процесс разработки КГ и ПОС. На передний план вышло специализированное программное обеспечение для планирования и управления проектами. Эти программы автоматизируют ключевые процессы: построение сетевых моделей, расчет по методу CPM, ресурсное планирование, анализ "что если", контроль исполнения и формирование отчетов. Среди ключевых продуктов лидирует Oracle Primavera P6 EPPM, считающийся "золотым стандартом" для крупных и сложных проектов в строительстве и инжиниринге благодаря огромным возможностям по управлению ресурсами, расписанием, рисками и портфелями проектов, а также интеграции с ERP-системами [8]. Широко распространен Microsoft Project, популярный благодаря интеграции с пакетом MS Office и относительной простоте освоения, что делает его подходящим для проектов средней сложности, при этом профессиональная версия обладает хорошим функционалом сетевого планирования и ресурсного управления. В Российской практике особое место занимают решения на платформе 1С:ERP Строительная организация 2 / 1С:Управление строительной компанией, которые интегрируют управление проектами (включая планирование КГ) с бухгалтерией, снабжением, кадрами и документооборотом, что особенно актуально в связи с требованиями законодательства о ЕГАИС и электронных счетах-фактурах. Мощным конкурентом Primavera P6 является Asta Powerproject, популярный в Европе и набирающий обороты в России благодаря удобному интерфейсу и гибкости. Российский продукт Spider Project известен развитыми возможностями ресурсного планирования, моделирования рисков (стохастическое планирование) и управления мультипроектами. Преимущества специализированного ПО неоспоримы: резкое повышение точности и скорости расчетов, возможность работы со сложными взаимосвязями и большими объемами данных, многовариантный анализ, интеграция планирования с контролем исполнения и учетными системами, мощная визуализация. Однако существуют и недостатки: высокая стоимость (особенно Primavera), сложность освоения, требование к высокой квалификации персонала и зависимость от качества входных данных.

Настоящую революцию в строительном планировании совершило Информационное моделирование зданий (BIM - Building Information Modeling). [7] Его суть – создание и использование интеллектуальных 3D-моделей зданий и сооружений, содержащих не только геометрию, но и полную информацию о свойствах всех элементов [2] (материалы, стоимость, сроки изготовления/монтажа, производитель и т.д.). Для планирования критически важным стало 4D BIM – привязка компонентов модели к работам в календарном графике. Это позволяет визуализировать ход строительства во времени (4D-симуляция) и автоматически выявлять коллизии во времени и пространстве (например, когда две бригады должны работать в одном месте одновременно). Появляется возможность генерации КГ напрямую из модели. При проектировании ПОС на первый план выходят 5D и 6D BIM. Интеграция со сметами (5D) и данными для эксплуатации (6D) делает ПОС более точным и информационно насыщенным, выводя планирование логистики, размещения стройплощадки и потребности в материалах на новый уровень детализации. Ключевые преимущества BIM – наглядность, выявление коллизий на ранних стадиях, повышение точности планирования и оценки, улучшение координации между участниками и мощный инструмент коммуникации с заказчиком. Внедрение BIM сопряжено с трудностями: высокие затраты на ПО и обучение, необходимость кардинального изменения бизнес-процессов и сложность интеграции данных между разными платформами.

Помимо BIM и специализированного ПО, в арсенале современных планировщиков появились и другие подходы. Location Based Scheduling (LBS) / Планирование по зонам ответственности (ПЗО) особенно эффективен для типовых, повторяющихся работ (многоэтажное строительство, линейные объекты). Его фокус – на последовательном выполнении работ в конкретных зонах (этажах, секциях, пролетах) и движении бригад между ними, что визуализируется в виде "потоковых диаграмм". Agile-подходы, заимствованные из IT, находят применение в проектах с высокой неопределенностью, где требования могут часто меняться. Их суть – в фокусе на коротких итерациях ("спринтах") и быстрой адаптации плана. Пока они менее распространены в "традиционном" капитальном строительстве, но активно используются в отделочных работах, реконструкции и управлении инновационными подпроектами. Перспективным направлением является использование Big Data и AI: анализ исторических данных по аналогичным проектам для более точного прогнозирования сроков и рисков, а также применение искусственного интеллекта для оптимизации расписаний и распределения ресурсов.

Современные методы развиваются в рамках обновляющейся нормативной базы и под влиянием технологических трендов. Приказ Минстроя России № 926/пр от 29.12.2021 утвердил требования к информации в моделях (BIM) и порядку информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта, став основным драйвером внедрения BIM в госзаказе [4]. Разрабатываются и внедряются Национальные стандарты (ГОСТ Р) серии по BIM (например, ГОСТ Р 57358-2016, ГОСТ Р 57700.37-2021 по классификации в BIM) для унификации подходов. Среди ключевых трендов: усиление роли BIM как основы всего жизненного цикла объекта, интеграция BIM с системами планирования (Primavera, MS Project) и ERP (1С, SAP), развитие облачных платформ для совместной работы, использование мобильных приложений для контроля исполнения графика на месте, применение дронов и лазерного сканирования для мониторинга прогресса и актуализации моделей.

Практика ведущих Российских компаний

Рассмотрим, как описанные методы и инструменты применяются на практике ключевыми игроками Российского строительного рынка. (Информация основана на открытых источниках, официальных сайтах, публикациях и отраслевых знаниях; точные внутренние процессы и версии ПО могут варьироваться).

ПИК (Группа Компаний ПИК), лидер массового жилищного строительства, активно использует Location Based Scheduling (LBS) для оптимизации потоков на типовых секциях и этажах, что критично для их бизнес-модели [10]. Компания широко внедряет BIM на всех этапах (от проектирования до эксплуатации) и применяет CPM в программных комплексах для детального планирования, делая акцент на стандартизации процессов и скоростном строительстве. В арсенале ПИК – Oracle Primavera P6 для управления портфелем проектов и сложными объектами, 1С:ERP для оперативного управления ресурсами, финансами, логистикой (интегрировано с планированием), Autodesk Revit и Autodesk Navisworks как ядро BIM-моделирования и координации, а также, вероятно, специализированные решения для LBS (возможно, собственной разработки или на базе ПО типа Vico Office, Synchro). Компания глубоко знает и применяет СП 48.13330, разработав внутренние корпоративные стандарты и регламенты, основанные на лучших практиках массового строительства, и активно использует собственные накопленные данные (Big Data) для планирования. Технологически ПИК делает ставку на автоматизацию проектирования типовых решений, заводское производство элементов (панели, блоки), использование BIM для управления логистикой ЖБИ и других материалов, а также цифровые платформы для взаимодействия с дольщиками и подрядчиками. Ключевой тренд для ПИК – интеграция BIM с производством и логистикой, создание "цифрового потока".

Мосинжпроект (входит в ГК "Мосинжпроект"), специализирующийся на комплексном развитии территорий, строительстве метро и инфраструктуры, в силу высокой сложности и уникальности своих проектов (тоннели, мосты, развязки) делает приоритет на сетевом планировании (CPM/PERT)

[12]. Компания активно развивает BIM, особенно для подземного строительства и сложных инженерных сетей, и уделяет большое внимание тщательному ресурсному планированию и управлению рисками. Основным инструментом для планирования и контроля мегапроектов является Oracle Primavera P6 EPPM. Для BIM-моделирования используются Autodesk Revit, Autodesk Civil 3D, Bentley MicroStation/OpenRoads (особенно для инфраструктуры), а для управления проектными данными и создания единой среды данных (CDE - Common Data Environment) – Bentley ProjectWise. Мосинжпроект строго соблюдает СП 48.13330, отраслевые СНиПы и СП для транспортного строительства, экологические нормы, а также учитывает специфику городской среды и требования госзаказчика (Москва). Технологически компания применяет BIM для координации множества подрядчиков на стесненных площадках, моделирование геологии и гидрологии, использование ГИС (Геоинформационных систем), мониторинг деформаций в реальном времени и высокоавтоматизированные ТПМК (тоннелепроходческие комплексы). Ключевой тренд для Мосинжпроекта – создание цифровых двойников инфраструктурных объектов для всего их жизненного цикла.

ЛСР (Группа ЛСР), диверсифицированный застройщик (жилье, стройматериалы, девелопмент), использует комбинацию подходов: CPM для общего планирования и LBS/ПЗО для оптимизации потоков на жилых комплексах [10]. Компания активно внедряет BIM во всех своих дивизионах и делает упор на ресурсную оптимизацию, что логично с учетом ее собственного производства материалов. В инструментарии ЛСР, вероятно, присутствует Microsoft Project для части проектов, 1С:ERP для интеграции строительства, производства и продаж, BIM-платформы (Autodesk Revit, ArchiCAD), решения для управления документацией и CDE. Компания также исследует и внедряет AI для прогнозирования. ЛСР опирается на СП 48.13330, стандарты качества собственной продукции и внутренние регламенты проектирования и строительства, фокусируясь на эффективности и скорости вывода продукта на рынок. Технологически ЛСР использует BIM для проектирования "под свои" материалы (блоки, панели), автоматизацию заводов ЖБИ, цифровизацию процессов продаж и управления клиентским опытом, а также энергоэффективные технологии. Ключевой тренд для группы ЛСР – горизонтальная и вертикальная интеграция процессов через цифровые платформы, охватывающая всю цепочку от карьера и завода до квартиры покупателя.

РЖДстрой (АО "РЖДстрой"), занимающийся строительством объектов транспортной инфраструктуры для РЖД, применяет жесткое сетевое планирование (CPM/PERT) в строгом соответствии с требованиями корпоративных стандартов РЖД и госзаказа [8]. Особое внимание уделяется ресурсному планированию с учетом специфики линейных объектов и удаленности многих строек. Компания постепенно внедряет BIM, особенно для таких объектов как вокзалы и мосты. Стандартом для крупных проектов РЖД является Oracle Primavera P6, также используется Microsoft Project, 1С:ERP для оперативного учета, САПР (AutoCAD, Nanocad), BIM-инструменты (Autodesk Revit, Civil 3D) на пилотных проектах и системы электронного документооборота (СЭД). Нормативная база включает СП 48.13330, СНиПы и СП для железнодорожного строительства, ФЗ-44 "О контрактной системе..." и внутренние стандарты РЖД. Технологические решения направлены на строительство в сложных климатических зонах, применение технологий ускоренного строительства земляного полотна и укладки пути, а также мониторинг объектов с помощью ГЛОНАСС/GPS и БПЛА. Ключевой тренд для РЖДстроя – повышение роли BIM в управлении линейными объектами и их инфраструктурой на этапе эксплуатации.

Заключение

Исследование показало, что качественное планирование строительных проектов требует сочетания традиционных методов (CPM, PERT, ресурсное планирование) и современных технологий (BIM, специализированное ПО, Big Data).

Ключевые выводы:

1. Традиционные методы (Графики Ганта, CPM, PERT) остаются основой планирования, но их применение теперь автоматизировано.

2. Цифровые технологии (BIM, AI, облачные платформы) радикально повышают точность и эффективность планирования.

3. Нормативная база в России активно развивается, стимулируя внедрение BIM и цифровых решений.

4. Крупные компании (ПИК, Мосинжпроект, ЛСР, РЖДстрой) используют комбинацию методов, адаптируя их под свои задачи.

Перспективы: дальнейшая интеграция BIM с ERP-системами, развитие AI для оптимизации графиков, расширение применения Agile в строительстве.

Литература

1. Жадановский Б.В., Ерижокова Е.С. Поточный метод как способ организации строительства// Системные технологии. 2018. №28. С.136-140.

2. Бовтеев С.В., Ханова Л.Р. Опыт применения технологий информационного моделирования в проектировании и организации строительства// Организация строительного производства: материалы III Всерос. науч.-практич. конф. СПб.: СПбГАСУ, 2021. С. 55-67.

3. **СП 48.13330.2019 "Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004"**. – М.: Минстрой России, 2019. – (Свод правил). – Основополагающий нормативный документ, регламентирующий разработку ПОС и ППР, включая требования к календарному планированию и ресурсам.

4. **Приказ Минстроя России от 29.12.2021 № 926/пр "Об утверждении требований к информации в моделях (информационном моделировании) и порядке информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства"**. – Ключевой документ, регулирующий применение BIM в России, особенно в госзаказе.

5. **ГОСТ Р 57358-2016 / ISO/TS 12911:2012 "Руководство по применению систем менеджмента при проектировании сложных строительных проектов"**. – М.: Стандартинформ, 2016. – Предоставляет рамки для управления проектированием и планированием сложных объектов.

6. **ГОСТ Р 57700.37-2021 "Компьютерные модели информационные. Часть 37. Классификация для информационного моделирования в строительстве (КИМС)"**. – М.: Стандартинформ, 2021. – (Национальный стандарт Российской Федерации). – Устанавливает принципы классификации в BIM, важные для планирования.

7. **Афанасьев А.А., Петров Д.С.** Применение 4D-BIM моделирования для оптимизации календарного планирования и разработки ПОС на примере строительства многофункционального комплекса // Промышленное и гражданское строительство. – 2022. – № 8. – С. 14-20

8. **Гусев И.В., Сидорова Е.Л.** Сравнительный анализ эффективности применения Oracle Primavera P6 и MS Project для управления сетевыми графиками в мегапроектах транспортной инфраструктуры // Вестник гражданских инженеров. – 2021. – № 4(81). – С. 85-92.

9. **Кузнецов М.К., Волкова О.Н.** Интеграция BIM (4D/5D) и ERP-систем (на примере 1С:ERP) как инструмент повышения эффективности разработки ПОС и управления ресурсами в строительстве // Экономика и управление в строительстве. – 2023. – № 1(42). – С. 33-41.

10. **Орлов С.П., Белова Т.М.** Анализ практики внедрения Location Based Scheduling (LBS) в крупных российских девелоперских компаниях (на примере ГК ПИК и ГК ЛСР) // Вестник МГСУ. – 2020. – Т. 15, № 12. – С. 1581-1592.

11. **Тихонов Р.А., Мельникова И.Ю.** Использование методов сетевого планирования (CPM/PERT) и их реализация в ПО для управления рисками в строительстве уникальных объектов // Инженерно-строительный журнал. – 2019. – № 9(93). – С. 72-82.

12. **Федорова Н.Д.** Опыт применения информационного моделирования (BIM) на этапе проектирования ПОС при строительстве объектов метрополитена (на примере АО "Мосинжпроект") // Транспортное строительство. – 2023. – № 4. – С. 18-23.

From Gantt charts to digital doubles: The transformation of methods for calculating calendar schedules and designing construction organizations in the practice of leading Russian companies.

Tsarenko A.A., Naumov A.V.

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article provides a comprehensive analysis of the evolution, current status and practice of using methods for developing calendar schedules and construction projects in Russia. The main focus is on comparing traditional approaches (Gantt line charts, CPM/PERT network methods, manual resource planning) with modern digital technologies (specialized software: Primavera P6, MS Project, 1C:ERP; BIM technologies, including 4D/5D/6D modeling; Location Based Scheduling, Agile, Big Data and AI). The aim is to identify effective planning techniques and tools adapted to the specifics of the Russian construction market, difficult climatic conditions and regulatory framework.

Keywords: calendar schedule, construction organization Project (PIC), network planning, CPM, PERT, resource planning, BIM (4D, 5D, 6D), information modeling, Primavera P6, Microsoft Project, 1C:ERP, SP 48.13330, Location Based Scheduling (LBS), Russian construction companies, digitalization construction.

References

1. Zhadanovsky B.V., Erizhokova E.S. Flow method as a way of organizing construction// System technologies. 2018. No. 28. Pp. 136-140.

2. Bovteev S.V., Khanova L.R. Experience in applying information modeling technologies in the design and organization of construction// Organization of construction production: materials of the III All-Russian scientific and practical conf. SPb.: SPbGASU, 2021. Pp. 55-67.

3. SP 48.13330.2019 "Organization of construction. Updated version of SNiP 12-01-2004". - M .: Ministry of Construction of Russia, 2019. - (Code of Practice). - A fundamental regulatory document governing the development of POS and PPR, including requirements for scheduling and resources. 4. Order of the Ministry of Construction of Russia dated 29.12.2021 No. 926/pr "On approval of requirements for information in models (information

modeling) and the procedure for information modeling at all stages of the life cycle of a capital construction project". - A key document regulating the use of BIM in Russia, especially in government procurement.
5. GOST R 57358-2016 / ISO / TS 12911: 2012 "Guidelines for the application of management systems in the design of complex construction projects". - M .: Standartinform, 2016. - Provides a framework for managing the design and planning of complex objects.
6. GOST R 57700.37-2021 "Computer information models. Part 37. Classification for information modeling in construction (KIMS)". - M .: Standartinform, 2021. - (National standard of the Russian Federation). – Establishes the principles of classification in BIM that are important for planning.
7. Afanasyev A.A., Petrov D.S. Application of 4D-BIM modeling to optimize scheduling and development of POS on the example of the construction of a multifunctional complex // Industrial and civil engineering. - 2022. - No. 8. - P. 14-20
8. Gusev I.V., Sidorova E.L. Comparative analysis of the efficiency of using Oracle Primavera P6 and MS Project for managing network schedules in transport infrastructure megaprojects // Bulletin of civil engineers. - 2021. - No. 4 (81). - P. 85-92.
9. Kuznetsov M.K., Volkova O.N. Integration of BIM (4D / 5D) and ERP systems (on the example of 1C: ERP) as a tool for increasing the efficiency of POS development and resource management in construction // Economy and management in construction. – 2023. – No. 1(42). – P. 33-41.
10. Orlov S.P., Belova T.M. Analysis of the practice of implementing Location Based Scheduling (LBS) in large Russian development companies (on the example of PIK Group and LSR Group) // Bulletin of MGSU. – 2020. – Vol. 15, No. 12. – P. 1581-1592.
11. Tikhonov R.A., Melnikova I.Yu. Use of network planning methods (CPM/PERT) and their implementation in risk management software in the construction of unique facilities // Civil Engineering Journal. – 2019. – No. 9(93). – P. 72-82.
12. Fedorova N.D. Experience of using information modeling (BIM) at the design stage of the construction project during the construction of metro facilities (using the example of JSC Mosinzhproekt) // Transport construction. - 2023. - No. 4. - P. 18-23.

Цифровая трансформация управления: от структурированной аналитики к самообучающимся интеллектуальным системам

Шабалтина Лариса Владимировна
к.э.н., доцент кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова. Shabaltina.LV@mail.ru

Калинина Ирина Анатольевна
д.э.н., профессор кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова. Kalinina.IA@rea.ru

Масленников Валерий Владимирович
д.э.н., профессор кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова. Maslennikov.VV@rea.ru

Черницова Карина Александровна
к.э.н., доцент кафедры теории менеджмента и бизнес-технологий РЭУ им. Г.В. Плеханова. Karinaaa2004@mail.ru

Предметом исследования выступила цифровая трансформация системы управления предприятия на основе цифровых и интеллектуальных моделей, с использованием ИИ, машинного обучения, Agile и Kanban. Целью исследования является разработка и структурирование цифровой и интеллектуальной модели системы управления, обеспечивающих адаптивное, предиктивное и самообучающееся управление. Методология исследования системный анализ, использование цифровых двойников, алгоритмов ИИ и машинного обучения, PDCA-цикла, методологии Agile и Kanban. В результате исследования сформирована структура цифровой и интеллектуальной модели системы управления, разработаны таблицы, иллюстрирующие ключевые процессы управления отклонениями, визуализацию «светофором», проактивные управленческие решения, критерии цифровой зрелости, роли человека и ИИ. Результаты исследования могут быть использованы в управлении производственными предприятиями, для цифровизации серийного выпуска продукции, повышения цифровой зрелости организаций. Цифровая модель интеллектуальной системы управления позволяет повысить гибкость, точность и эффективность управления, снизить риски и ускорить адаптацию процессов в условиях изменчивой бизнес-среды.

Ключевые слова: цифровая модель управления, интеллектуальная система управления, цифровая зрелость, искусственный интеллект, машинное обучение, цифровой двойник, PDCA, Agile, Kanban, предиктивная аналитика, автоматизация принятия решений.

Введение

Современные условия быстро меняющейся внешней среды требуют от организаций высокой гибкости, способности к самоадаптации и проактивного принятия решений. В этих условиях традиционные системы управления уже не справляются с задачами своевременного выявления отклонений и оперативного реагирования. В исследовании представлена цифровая модель системы управления (СУ) и её интеллектуальное расширение — модель интеллектуальной системы управления (ИСУ), интегрирующая технологии искусственного интеллекта (ИИ), машинного обучения и когнитивных систем. Рассматриваются ключевые компоненты таких моделей, методы принятия решений, распределение ролей между человеком и ИИ, а также оценка цифровой зрелости предприятия.

Разработка универсальной, адаптивной и самообучающейся цифровой модели системы управления предприятием, способной в реальном времени выявлять отклонения, предлагать и реализовывать оптимальные управленческие решения, является целью исследования.

Аналитический обзор литературных источник показал, что Деминг Э. (2012) и Шухарт У.А. (1939) заложили основы управленческих циклов (PDCA), на которых базируется анализ зрелости цифровых моделей. Жемчугов А.М. и Казиев В.М. предложили модели организационного развития, применимые к цифровой трансформации. Коул Р. и Скотчер Э., Грин Д. и Стеллман Э., а также Деннинг С. описали использование Agile и Kanban как инструментов адаптивного управления. Современные исследования (Попов К., Зыкова С.) подчёркивают важность гибких методологий при цифровизации производственного цикла. Принципы построения цифровых двойников и систем ИИ (TensorFlow, PyTorch, Data Lake) описаны в ряде публикаций.

Актуальность исследования обусловлена растущей сложностью производственных процессов, необходимостью адаптации к быстрым изменениям и переходом к шестому технологическому укладу, требуют создания гибких цифровых моделей управления. Цифровая и особенно интеллектуальная модель системы управления дают возможность оптимизировать процессы, минимизировать участие человека и повысить цифровую зрелость организации.

Новизна исследования авторов заключается в следующих постулатах:

- разграничение понятий действия и воздействия в цифровой модели;
- применение Agile и Kanban как интегральных элементов цифровой системы управления;
- визуализация принятия решений через цифровой «светофор» на основе интеграция уже известных решений с другими методами;
- системная оценка цифровой зрелости как функции адаптации, самообучения и воздействия на поток создания ценности.

Методами представленного исследования выступили, системный анализ управленческих процессов, построение цифровых двойников процессов, использование алгоритмов ИИ и ML (анализ аномалий, предиктивная аналитика), методологии PDCA, Agile, Kanban, визуализация и мониторинг, CBR (case-based reasoning).

Результаты исследования

Цифровая модель системы управления (СУ) – это виртуальное представление системы управления, включающее данные, алгоритмы и цифровые технологии для анализа, прогнозирования и оптимизации процессов.

Цифровая модель системы управления позволяет автоматизировать принятие решений, отслеживать отклонения, извлекать управленческие решения и изменять поток создания ценности в реальном времени.

Рассмотрим, последовательность работы цифровой модели СУ:

1. Осуществляется сбор данных – анализируются параметры работы серийно выпускаемых средств измерений.

2. Выявляются отклонения – система определяет, где происходят сбои или потери эффективности.

3. Применяется методика «Светофора» – происходит ранжирование зон риска и выявление приоритетных проблем.

4. Формируются управленческие решения – определяются необходимые корректирующих действия.

5. Решения исполняются – производятся автоматизированные или ручные действия.

6. Осуществляется воздействие на поток создания ценности – анализ того, какие ограничения были сняты и какие результаты достигнуты.

7. Оценивается цифровая зрелость системы – на основе эффективности автоматизированных решений и гибкости модели.

Цифровая модель СУ делает систему гибкой, прогнозируемой и управляемой, позволяет системе управления быстро адаптироваться к изменениям, снизить риски, повысить производительность и улучшить контроль качества.

Цифровая модель интеллектуальной системы управления (ИСУ) – представляет собой расширенную концепцию цифровой модели СУ, включающую элементы искусственного интеллекта (ИИ), машинного обучения и когнитивных технологий.

Актуальность внедрения цифровой модели интеллектуальной системы управления (ИСУ) объясняется рядом ключевых обстоятельств:

• Динамичность и изменчивость внешней среды: реалии существования современных компаний – быстрые изменения рыночной конъюнктуры и технологий, ИСУ, благодаря адаптивности и оперативности, позволяет гибко корректировать процессы и повышать конкурентоспособность.

• Обработка больших массивов данных: В условиях цифровизации предприятия генерируют огромные объёмы информации. ИСУ с элементами ИИ и машинного обучения обеспечивает эффективный сбор, анализ и выявление отклонений и скрытых рисков, недоступных при ручной обработке

• Автоматизация принятия сложных решений: алгоритмы ИИ позволяют принимать обоснованные решения в режиме реального времени, уменьшая зависимость от человеческого фактора и снижая вероятность ошибок.

• Оптимальное распределение функций между человеком и системой: **в**ажно точно определить, где необходимо участие оператора, а где возможна полная автоматизация. Такое разграничение позволяет рационально использовать ресурсы и повышает эффективность управления.

• Самообучение и развитие: ИСУ способна адаптироваться, накапливать опыт и совершенствовать алгоритмы, такая динамика способствует устойчивости систем и росту цифровой зрелости организации.

Таким образом, цифровая модель ИСУ оправдана необходимостью создания гибкого, адаптивного и эффективного инструмента, который способен работать в условиях быстро меняющейся бизнес-среды, обеспечивающий анализ глубоких данных и принятия оптимальных управленческих решений.

Основное отличие цифровой модели ИСУ от цифровой модели СУ – способность самообучаться, анализировать сложные неструктурированные данные и принимать решения в реальном времени без прямого вмешательства человека.

Проиллюстрируем анализ сходств и различий между цифровой моделью системы управления и цифровой моделью интеллектуальной системы управления (табл. 1):

Ключевыми особенностями цифровой модели ИСУ, является то, что:

- система способная динамически перестраиваться под изменения внешней и внутренней среды;

- для автоматизации сложных решений используется ИИ, который анализирует данные и выбирает оптимальные сценарии;

- модель четко разграничивает, какие задачи выполняются человеком, а какие – автоматизированными алгоритмами;

- применяется проактивное управление, позволяющее выявлять потенциальных проблем до их возникновения;

- ИСУ самообучаема, т.е. корректировка алгоритмов происходит на основе опыта и новых данных.

Таблица 1

Сравнительная характеристика цифровой модели СУ и цифровой модели ИСУ

№	Параметр	Цифровая модель СУ	Цифровая модель ИСУ
1	Используемые технологии	Применяются цифровые технологии для сбора, обработки и визуализации структурированных данных	Внедрены ИИ, машинное обучение и когнитивные подходы для работы с разнородными данными.
2	**Автоматизация процессов**	Основана на фиксированных алгоритмах и сценариях.	Поддерживает адаптацию, прогнозирование и обучение в ходе функционирования.
3	**Принятие решений**	Действует по установленным регламентам с внешним контролем.	Реагирует в реальном времени с минимальным участием человека благодаря ИИ.
4	**Аналитическая глубина**	Анализирует только структурированные данные с помощью стандартных методов.	Выполняет глубокую аналитику, включая неструктурированные данные и выявление трендов.
5	Гибкость и адаптивность	Система менее гибкая, изменения в основном происходят по результатам внешнего вмешательства или ручного обновления алгоритмов.	Обладает высокой гибкостью и способностью к адаптации в условиях изменений внешней среды, самостоятельно корректируя алгоритмы и процессы.
6	Роль человека	Человек активно участвует в принятии решений и корректировке процессов, так как система работает по фиксированным сценариям.	Человек выполняет функции контроля и интервенций, однако основная часть управленческих решений принимает система самостоятельно благодаря самообучению и адаптивности.
7	Основная цель	Оптимизация процессов, повышение эффективности управления, снижение затрат за счет автоматизации стандартных задач.	Дополнительное повышение эффективности за счет проактивного управления, прогнозирования рисков и адаптивной оптимизации потока создания ценности.

Источник: разработано авторами Таким образом, базовая цифровая модель является фундаментом для управления, тогда как интеллектуальная модель добавляет к этому уровню автоматизированный анализ, прогнозирование и адаптацию, что позволяет более гибко и эффективно управлять процессами.

Обе модели используют цифровые технологии для сбора и обработки данных, что позволяет более точно отслеживать и оптимизировать процессы управления. И та, и другая модель нацелены на повышение эффективности, снижение издержек и улучшение качества принятия управленческих решений. Обе системы включают в себя элементы сбора данных, анализа, визуализации (например, «светофор» для мониторинга) и принятия решений на основе данных.

Проведенная аналитика демонстрирует, что обе модели опираются на цифровые технологии для улучшения управления, но интеллектуальная модель выходит за рамки стандартной автоматизации, добавляя уровни адаптивности, самообучения и глубокой аналитики, что позволяет ей более эффективно реагировать на изменения и оптимизировать процессы в реальном времени.

Ключевым механизмом цифровой модели ИСУ выступает процесс выявления отклонений, принятия решений и их влияния на поток создания ценностей. Структурируем этот процесс (табл. 3):

Таблица 2

Процесс работы цифровой модели ИСУ

№	Механизм ЦМИСУ	Действия	Пояснения
1	Выявление отклонений	- анализ данных системы - определение точек несоответствия	акцент смещается на методику «Светофор» – обеспечивающую визуализацию последствий процессов (зеленый –нормально, желтый – возможные риски, красный – серьезные последствия)
2	Формирование управленческих решений	- анализа данных и цифр - определение оптимальных сценариев действий	извлечение оптимальных явлений на основе анализа данных и цифровых инструментов
3	Определение зоны ответственности	- разделение зон ответственности	где требуется вмешательство человека, а где можно применить искусственные решения
4	Реализация действий	- конкретные действия	перевод управленческих решений в конкретные шаги
5	Воздействие на процесс создания ценности	- устранение отклонений	изменение структуры бизнес-процессов
6	Оценка изменений	- анализ результата воздействий	как проведенные воздействия повлияли на поток создания ценности, какие ограничения были сняты, какие результаты достигнуты
7	Определение уровня цифровой зрелости	- степень готовности системы	к автоматизированному управлению и адаптивности к изменениям

Источник: разработано авторами

Необходимо дать пояснения относительно авторских трактовок приведенных в таблице формулировок.

В авторском контексте действие (п.4) и воздействие (п.5) – это разные уровни управленческого процесса:

Действие – представляет собой конкретный шаг, который выполняется в рамках управленческого решения. Действие направлено на реализацию стратегии устранения отклонений или оптимизации процесса. Действие отвечает на вопрос: «Что нужно сделать?»

Например:

- настроить алгоритм предиктивного анализа;
- включить автоматизированный контроль параметров измерений;
- назначить ответственного оператора проверки критических данных.

Воздействие, же представляет собой результат или эффект, который действие оказывает на систему. Воздействие отвечает на вопрос: «Как изменился процесс создания ценности?»

Например,

- снижение количества дефектов в серии за счет корректировки параметров измерения;
- ускорение процесса производства за счет автоматизации контроля;
- оптимизация ресурсных затрат благодаря предиктивному обслуживанию.

Взаимосвязь данных понятий, выражается в следующем, действия порождают воздействия, а воздействия изменяют поток создания ценности. Оценка цифровой зрелости системы управления основывается не столько на выполнении отдельных действий, сколько на их реальном влиянии на поток создания ценности и устранение ограничений в процессе.

Под цифровой зрелостью понимается не просто наличие цифровых решений, а способность управленческой системы постоянно адаптироваться, улучшать бизнес-процессы и достигать измеримых результатов.

Цифровая зрелость предполагает:

• Гибкую настройку процессов — динамическое обновление всех стадий создания ценности с опорой на цифровую аналитику, что способствует выявлению отклонений и быстрой корректировке.

• Системную интеграцию управления — когда любые изменения в потоке ценности становятся элементом постоянного управленческого цикла, основанного на данных и их последствиях.

• Фокус на результативность — зрелость измеряется улучшением ключевых метрик: качеством продукции, снижением затрат, ускорением операций и другими показателями эффективности.

Таким образом, зрелая цифровая система — это не просто автоматизированная среда, а саморазвивающаяся структура, ориентированная на постоянное совершенствование. Цифровая зрелость определяется способностью системы не только изменять и настраивать поток создания ценности, но и достигать конкретных улучшений, отражающих эффективность управленческих решений в системе управления организацией.

В контексте цифровой модели ИСУ изменения происходят непрерывно и требуют гибкого подхода к планированию и реализации корректирующих мер. Поэтому именно здесь методологии Agile и Kanban становятся важными инструментами для управления изменениями (таблицы 4, 5):

Таблица 4

Agile в цифровой модели ИСУ

Свойство	Результат	Возможность
Итеративность и адаптивность	разбивает процессы цифровой трансформации на короткие циклы (спринты)	даёт возможность регулярно оценивать эффективность управленческих решений и корректировать их с учётом поступающих данных
Гибкость в принятии решений	ИСУ может быстро реагировать на изменения внешней и внутренней среды	даёт возможность адаптировать алгоритмы самообучения и прогнозирования без масштабных переделок
Интеграция с ИИ	в рамках Agile-итераций цифровая модель ИСУ анализирует результаты внедрения новых решений в реальном времени	даёт возможность корректировать свою стратегию на основе обратной связи, поступающей от аналитических модулей ИИ
Быстрое тестирование гипотез	Agile оперативно запускает пилотные проекты и тестирует новые функции или алгоритмы	даёт возможность минимизировать риски и повысить эффективность изменений

Источник: разработано авторами

Таблица 5

Kanban в цифровой модели интеллектуальной системы управления

Свойство	Результат	Возможность
Визуализация рабочего процесса	использование Kanban-досок делает весь поток управленческих задач прозрачным	даёт возможность отслеживать статус каждого изменения – от планирования до реализации, аналогично цифровому «светофору», который сигнализирует о критических точках
Управление потоком изменений	Kanban помогает ограничить количество одновременных корректирующих мер (WIP)	даёт возможность более качественному выполнению задач и предотвращает перегрузку системы новыми данными или изменениями
Реализация изменений в режиме реального времени	оперативное распределение задач между автоматизированными алгоритмами и человеком	даёт возможность точно и гибко определять для каких решений требуется экспертный контроль
Постоянное улучшение процессов	Регулярный анализ Kanban-досок позволяет выявлять узкие места в потоке изменений и настраивать алгоритмы	даёт возможность повысит цифровую зрелость ИСУ

Источник: разработано авторами

Таким образом, сочетание Agile и Kanban в цифровой модели ИСУ позволяет не только оперативно внедрять инновационные решения, но и поддерживать высокий уровень цифровой зрелости (ЦЗ) за счёт постоянного мониторинга, обратной связи и адаптации процессов в режиме реального времени.

Синергия Agile и Kanban. В цифровой модели интеллектуальной системы управления Agile и Kanban работают в связке, Agile задаёт стратегию и итеративный подход к внедрению изменений, позволяя адаптировать систему на основе анализа данных и прогнозов, Kanban обеспечивает прозрачность и контроль над потоком задач, гарантируя, что каждое изменение проходит необходимую проверку и корректировку без перегрузки системы.

7. Анализ изменений в потоке создания ценности, система оценивает эффект воздействий через:

KPI:

- время выполнения заказа
- себестоимость
- качество (например, количество брака).

Динамические модели:

- симуляции «что если» (Digital Twin)
- обратная связь от производственных данных.

8. Снятие ограничений и результаты

✓ Устранение «узких мест» (например, увеличение пропускной способности тестового стенда).

✓ Повышение гибкости (быстрая перенастройка под новый тип приборов).

Цифровая зрелость оценивается по:

- уровню автоматизации решений;
- скорости реакции на отклонения;
- способности к самообучению (накопление опыта в базе знаний).

Технологическую основу цифровой модели ИСУ составляют (табл. 11), а применение цифровой модели ИСУ, пример (табл.6).

Таблица 6

Технологическая основа цифровой модели ИСУ

Технология	назначение
IoT и Edge Computing	сбор данных с оборудования
AI/ML	предиктивная аналитика (например, TensorFlow, PyTorch)
Big Data	хранилища типа Data Lake (Hadoop, Spark)
Бизнес-правила	движки правил (Drools, Camunda)
Визуализация	Dashboards (Power BI, Grafana)

Источник: разработано авторами

Таблица 7

Пример применение цифровой модели ИСУ

Ситуация	увеличилось время калибровки датчиков на 20%
Действия системы	фиксация отклонения (светофор → жёлтый)
Анализ причины	износ эталонного оборудования
Решение	автоматический заказ замены узла + временная корректировка графика
Исключение человеческого фактора	заказ через ERP без согласования
Оценка результата	время цикла вернулось к норме через 48 часов

Источник: разработано авторами

Предлагаемая авторами цифровая модель ИСУ – это замкнутый цикл управления с элементами киберфизической системы (Индустрия 4.0). Её эффективность зависит от:

✓ качества данных;

✓ гибкости алгоритмов;

✓ чётких критериев для разделения задач между ИИ и человеком.

Для дальнейшего развития стоит рассмотреть когнитивные технологии (NLP для анализа неструктурированных отчётов) и блокчейн для отслеживания изменений в цепочке решений.

Результаты исследования могут использовать предприятия, внедряющие цифровую трансформацию, производственные компании (машиностроение, приборостроение, электроника), стремящиеся повысить эффективность процессов, снизить издержки и внедрить автоматизацию на базе ИИ, компании, реализующие подходы Индустрия 4.0 и внедряющие цифровых двойников, предиктивную аналитику, Agile/Kanban в управлении производством. А также разработчикам цифровых систем управления, в том числе в сферах MES, ERP, SCADA, специалистам в области машинного обучения и ИИ, интегрирующим ИИ-решения в производственные процессы, руководителям производственных подразделений, операционным директорам, которые заинтересованы в улучшении потоков создания ценности, визуализации процессов и управлении отклонениями в реальном времени, консультантам по цифровой зрелости и бизнес-аналитикам, специалистам, занимающимся аудитом цифровой зрелости компаний, оптимизацией процессов и разработкой стратегий цифрового развития. Учёным в области цифровых систем управления, организационного управления, ИИ в промышленности, моделирования и системного анализа, а также государственным структурам и отраслевым центрам, организациям, формирующим стандарты цифровой трансформации и разрабатывающим отраслевые модели цифровой зрелости (например, в приборостроении, энергетике, машиностроении).

Заключение

Можно констатировать, что цифровая модель СУ обеспечивает базовую автоматизацию, а интеллектуальная модель ИСУ дополняет эту систему возможностями адаптации, прогнозирования и самообучения. Цифровая зрелость определяется не только наличием технологий, но и способностью воздействовать на поток создания ценности и достигать измеримых улучшений, а роль человека трансформируется от исполнителя к стратегическому контролёру.

Переход от цифровой к интеллектуальной модели управления позволяет организациям достигать высокого уровня адаптивности, оперативности и эффективности. Разработанная структура ИСУ представляет собой замкнутый, саморазвивающийся управленческий контур, интегрирующий лучшие практики цифровой трансформации, предиктивной аналитики и гибких методологий управления.

Литература

1. Shewhart W. A. Statistical method from the viewpoint of quality control. – Washington, The Graduate School, the Department of Agriculture, 1939. – P. 155. // Цитировано по: Нив Генри Р. Пространство доктора Деминга: Принципы построения устойчивого бизнеса. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 370 с.
2. Шаврей А. Г. Применение гибких методологий (agile, scrum, kanban) в продакт-менеджменте // 2024. №43 (193). URL: https://scilead.ru/article/7248-primenenie-gibkikh-metodologij-agile-scrum-ka (дата обращения 15.06.25)
3. Попов К. Agile, Scrum, Kanban: различия и суть методологий// ЛитерТаск [электронный ресурс] URL: https://www.leadertask.ru/blog/agile-scrum-kanban (дата обращения 25.05.25)
4. Зыкова С. Agile, scrum, kanban: в чем разница // Русбейс [электронный ресурс] URL: https://rb.ru/story/agile-scrum-kanban/ (дата обращения 25.05.25)
5. Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. М.: Альпина Паблишер, 2012. – 419 с.
6. Куинн Дж. Б. Стратегия перемен. // В книге: Минцберг Г., Куинн Дж.Б., Гошал С. Стратегический процесс. – СПб.: Питер, 2001. - 688 с.
7. Богданов А.А. Тектология: Всеобщая организационная наука. М.: Финансы. 2003. - 496 с.
8. Жемчугов А.М., Жемчугов М.К. Цель предприятия и стратегия ее достижения. Концептуальные основы // Международный журнал «Проблемы теории и практики управления» №5 2014. с. 75-80.
9. Жемчугов А.М. Социо-кибернетическая модель организации // Проблемы экономики и менеджмента №6 2014. с. 3-15
10. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. Учебное пособие. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007 г. – 244с.
11. Мильнер Б.З. Теория организации: Учебник. М:.ИНФРА-М, 2000. – 480 с.
12. Свистунов Д. Цикл Деминга: этапы и примеры использования// Генератор продаж [электронный ресурс] URL: https://sales-generator.ru/blog/tsikl-deminga/ (дата обращения 25.05.25)
13. Канбан против Agile против Scrum. Полная информация и сравнение // MindOnMap [электронный ресурс] URL: https://www.mindonmap.com/ru/blog/agile-vs-scrum-vs-kanban/ (дата обращения 25.05.25)
14. Обзор методологии Канбан, принципы, использование и способы ее создания // MindOnMap [электронный ресурс] URL: https://www.mindonmap.com/ru/blog/what-is-kanban/ (дата обращения 25.05.25)
15. Коул Роб, Скотчер Эдвард. Блистательный Agile. Гибкое управление проектами с помощью Agile, Scrum и Kanban. — СПб.: Питер, 2019. — 304 с.
16. Деннинг С. Эпоха Agile как умные компании меняются и достигают результатов / Стивен Деннинг ; пер. с англ. Ю. Гиматовой. Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2019, С: 377 с.
17. Грин Д., Стеллман Э. Постигая Agile: Ценности, принципы, методологии. Эндрю Стеллман, Дженнифер Грин. Изд: Манн, Иванов и Фербер, 2017 г. С: 448.
18. Шабалтина, Л. В. Формализация понятия цифровой зрелости в процессе развития организации / Л. В. Шабалтина, В. В. Масленников // Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика. Технологии: трансформация платформ : Сборник научных статей Международного научного форума. В 3-х томах, Москва, 16–17 февраля 2023 года. – Москва: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 2023. – С. 267-274. – EDN LZICEH.
19. Platform solutions to raise the quality of the products of organisations with high digital maturity / R. O. Kholbekov, L. V. Shabaltina, O. A. Boris [et al.] // International Journal for Quality Research. – 2024. – Vol. 18, No. 4. – P. 965-976. – DOI 10.24874/ijqr18.04-03. – EDN EJFAZN.
20. Trends in the Development of Digital Transformation of Organizations based on Artificial Intelligence / L. V. Shabaltina, V. V. Maslennikov, E. V. Popova, S. A. Gonchukova // II International Scientific Forum on Sustainable Development and Innovation (WFSDI 2023) : Conference Proceedings, Porto, Portugal, 27–28 апреля 2023 года. – Ekaterinburg: Institute of Digital Economics and Law LLC, 2024. – P. 382-386. – EDN PTPMAB.

Digital Transformation of Management: From Structured Analytics to Self-Learning Intelligent Systems

Shabaltina L.V., Kalinina I.A., MaslennikovV.V., Chernitsova. K.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The subject of the study was the digital transformation of the enterprise management system based on digital and intelligent models, using AI, machine learning, Agile and Kanban. The purpose of the article is to develop and structure a digital and intelligent model of the management system that provides adaptive, predictive and self-learning management. The research methodology is system analysis, the use of digital twins, AI and machine learning algorithms, PDCA cycle, Agile and Kanban methodologies. As a result of the study, the structure of the digital and intelligent model of the management system was formed, tables were developed illustrating the key processes of deviation management, traffic light visualization, proactive management decisions, digital maturity criteria, the roles of humans and AI. The results of the study can be used in the management of manufacturing enterprises, for the digitalization of serial production, and increasing the digital maturity of organizations. The digital model of the intelligent management system allows for increased flexibility, accuracy and efficiency of management, reduced risks and accelerated adaptation of processes in a changing business environment.

Keywords: digital management model, intelligent management system, digital maturity, artificial intelligence, machine learning, digital twin, PDCA, Agile, Kanban, predictive analytics, decision automation.

References

1. Shewhart W. A. Statistical method from the viewpoint of quality control. – Washington, The Graduate School, the Department of Agriculture, 1939. – P. 155. // Quoted from: Neave Henry R. Dr. Deming's Space: Principles of Building a Sustainable Business. Moscow: Alpina Business Books, 2005. – 370 p. 2. Shavrey A. G. Application of flexible methodologies (agile, scrum, kanban) in product management // 2024. No. 43 (193). URL: https://scilead.ru/article/7248-primenenie-gibkikh-metodologij-agile-scrum-ka (date of access 15.06.25)
3. Popov K. Agile, Scrum, Kanban: differences and the essence of methodologies // LiterTask [electronic resource] URL: https://www.leadertask.ru/blog/agile-scrum-kanban (date of access 25.05.25)
4. Zykova S. Agile, scrum, kanban: what's the difference // Rusbase [electronic resource] URL: https://rb.ru/story/agile-scrum-kanban/ (date of access 25.05.25)
5. Deming E. Out of the crisis: A new paradigm for managing people, systems and processes. Moscow: Alpina Publisher, 2012. - 419 p.
6. Quinn J.B. Strategy of change. // In the book: Mintzberg G., Quinn J.B., Ghoshal S. Strategic process. - St. Petersburg: Piter, 2001. - 688 p.
7. Bogdanov A.A. Tectology: General organizational science. Moscow: Finance. 2003. - 496 p.
8. Zhemchugov A.M., Zhemchugov M.K. The goal of the enterprise and the strategy for achieving it. Conceptual foundations // International journal "Problems of Management Theory and Practice" No. 5 2014. pp. 75-80.
9. Zhemchugov A.M. Socio-cybernetic model of the organization // Problems of Economics and Management No. 6 2014. pp. 3-15
10. Kaziyev V.M. Introduction to the analysis, synthesis and modeling of systems. Textbook. – M.: Internet University of Information Technologies; BINOM. Knowledge Laboratory, 2007. – 244 p.
11. Milner B.Z. Organization Theory: Textbook. M.: INFRA-M, 2000. – 480 p.
12. Svistunov D. Deming Cycle: Stages and Examples of Use// Sales Generator [electronic resource] URL: https://sales-generator.ru/blog/tsikl-deminga/ (date of access 05/25/25)

13. Kanban vs. Agile vs. Scrum. Full information and comparison // MindOnMap [electronic resource] URL: https://www.mindonmap.com/ru/blog/agile-vs-scrum-vs-kanban/ (date of access 05/25/25)
14. Overview of the Kanban methodology, principles, use and ways of its creation // MindOnMap [electronic resource] URL: https://www.mindonmap.com/ru/blog/what-is-kanban/ (date of access 05/25/25)
15. Cole Rob, Scotcher Edward. Brilliant Agile. Flexible project management with Agile, Scrum and Kanban. - St. Petersburg: Piter, 2019. - 304 p.
16. Denning S. The Age of Agile how smart companies change and achieve results / Stephen Denning; trans. from English by Yu. Gimatova. Moscow: Mann, Ivanov and Ferber, 2019, p.: 377 p.
17. Greene D., Stellman E. Understanding Agile: Values, Principles, Methodologies. Andrew Stellman, Jennifer Greene. Publ.: Mann, Ivanov and Ferber, 2017, p.: 448.
18. Shabaltina, L. V. Formalization of the Concept of Digital Maturity in the Process of Organization Development / L. V. Shabaltina, V. V. Maslennikov // Step into the Future: Artificial Intelligence and Digital Economy. Technoeconomics: Transformation of Platforms: Collection of Scientific Articles of the International Scientific Forum. In 3 volumes, Moscow, February 16–17, 2023. – Moscow: Plekhanov Russian University of Economics, 2023. – P. 267–274. – EDN LZICEH.
19. Platform solutions to raise the quality of the products of organizations with high digital maturity / R. O. Kholbekov, L. V. Shabaltina, O. A. Boris [et al.] // International Journal for Quality Research. – 2024. – Vol. 18, No. 4. – P. 965-976. – DOI 10.24874/ijqr18.04-03. – EDN EJFAZN.
20. Trends in the Development of Digital Transformation of Organizations based on Artificial Intelligence / L. V. Shabaltina, V. V. Maslennikov, E. V. Popova, S. A. Gonchukova // II International Scientific Forum on Sustainable Development and Innovation (WFSDI 2023) : Conference Proceedings, Porto, Portugal, April 27–28, 2023. – Ekaterinburg: Institute of Digital Economics and Law LLC, 2024. – P. 382-386. – EDN PTPMAB.

Управление логистической компанией в торговле электроникой как целевой процесс

Ши Линь
аспирант, Высшая школа менеджмента РУДН, 1019555246@qq.com

Чжан Боуэй
аспирант, Высшая школа менеджмента РУДН, 1042228222@rudn.ru

Фэн Цзяньчэн
аспирант, Высшая школа менеджмента РУДН, 276557156@qq.com

В статье рассматриваются актуальные проблемы управления логистическими компаниями, ориентированными на электронную коммерцию как на целеориентированный процесс. В первой части статьи рассматривается тема логистического потока в электронной коммерции и другие общие понятия, такие как цепь поставок и ее роль в логистике. Такие понятия, как входящая, исходящая и обратная логистика, рассматриваются как отдельные процессы и их интеграция. Предлагается методология и приводятся некоторые практические рекомендации по оптимизации целеориентированного логистического процесса в рамках процесса управления бизнесом. В заключение приводятся показатели, которыми необходимо управлять и оценивать, чтобы логистический процесс рассматривался как цель логистических компаний в сфере электронной коммерции. Данная статья может быть адаптирована к потребностям любой компании при условии соблюдения предложенной методологии, хотя в её рамках разработки предусмотрены гибкие рекомендации по адаптации в соответствии с потребностями.

Ключевые слова: логистика, электронная коммерция, управление, экономика, виртуальность, цифровизация, продажи, компании, маркетинг

Introduction

The news technologies they have changed many habits of our routine daily and also some procedures, such as in the case of logistics, which has been forced to adapt to the e-commerce.[1]

For logistics to be seen as process oriented to goals in this ambittechnological is necessary firstly understand some key concepts and aspects of the function and importance of logistics management oriented to e-commerce.

Methodologies and Data

The methodology used by the author in this research is composed mainly from the analysis method historical-comparative, inductive and analytical-synthetic. The information is used existing on the Internet, like this as in others references analyzed. Furthermore, it analyzes qualitatively the opinion of several experts and are extracted conclusions.

Results and discussion

In general, the logistics as process consists in organize the products and flows of movements of these in the warehouse or warehouse with the purpose of reducing time and costs in the preparation and shipment of orders

In general, the logistics as process consists in organize the products and flows of movements of these in the warehouse or warehouse with the purpose of reducing time and costs in the preparation and shipment of orders.

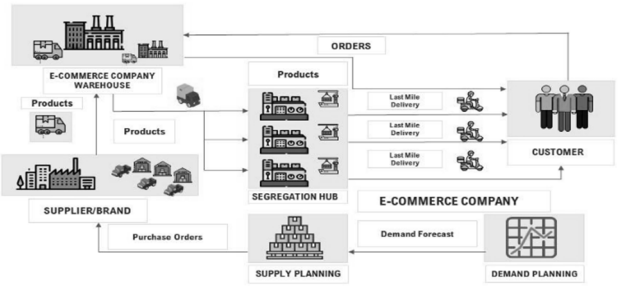


***Fig. 1** Process flow logistic in the e-commerce. Source [2]*

In each one of these stages is necessary determine goals or otherwise he process general logistics will not be efficient, therefore it must be ensure the efficiency of all the communication and support channels in the process logistics and carrying out the process in the order appropriate, and only when Having completed the previous stage, you must move on to the next one.

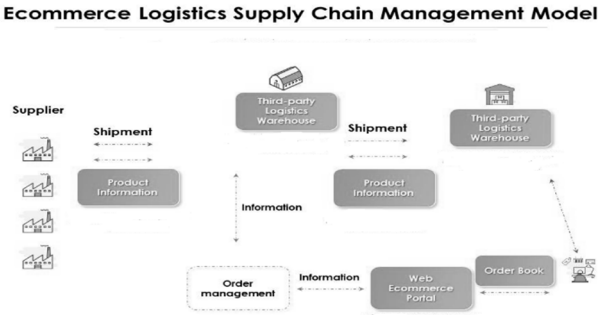


***Fig. 2** Supply chain management model. Source [2]*

One of the most important stages in logistics management is the management of the supply chain that guarantees that the products arrive at the place appropriate in the moment appropriate. This integration of supply and demand requires a special combination of business operations, procurement, accounting and production . [1]

The flow logistic this certain fundamentally by three processes:

Inbound logistics refers to the transportation and storage of goods that arrive at a company. Is a crucial part of the supply chain, as it ensures that raw materials raw materials or products semi-finished are available when they are needed. Inbound

logistics can be complex , especially everything for companies with a global supply chain . There is a series of factors that must be taken into account in account, like the delivery times, transportation costs, office of the suppliers and storage capacity. Effective inbound logistics requires a careful planning and coordination between different suppliers and the services logistics. But when done right, it can help improve efficiency and reduce the costs in the entire supply chain. [4]

Outbound logistics: Outbound logistics is a stage of the supply chain intended to ensure the delivery of the product or item to the end customer, it is what is known as the last mile. This phase of logistics also covers the delivery of merchandise to other company facilities, such as intermediate warehouses, physical stores, suppliers or production centers. Outbound logistics, also known as physical logistics or distribution logistics, includes the processes of preparing and consolidating orders, as well as packaging, shipping and transporting the products to the final destination. The main objective of outbound logistics is to guarantee that products are delivered on the agreed time, in perfect condition and in the stipulated quantities to the end customer. To achieve effective outbound logistics, companies must optimize different operations of the logistics process: order preparation, transportation or contracting certain services from external operators, among other aspects. One of the main objectives of outbound logistics is to be able to deliver the greatest number of orders, with the minimum cost and in the shortest time possible. All this is reflected in the service level quality ratio. [3]

Reverse logistics: Reverse logistics begins at the end consumer, moving back through the supply chain to the distributor or from the distributor to the manufacturer. Reverse logistics can also include processes where the end consumer is responsible for the disposal of the product, including recycling, restoration or resale. Organizations use reverse logistics when goods move from their destination through the supply chain to the seller and potentially back to suppliers. The goal is to recover the value of the product or get rid of it. The objectives of reverse logistics are to recover value and ensure repeat purchases. Less than 10% of in-store purchases are returned, compared to at least 30% of items ordered online. Increasingly, companies are using reverse logistics to build relationships with customers, repeat purchases, and minimize losses related to returns. [8]

Explained this previous let 's see In the following image each of the processes with their stages .



***Fig. 3** Logistics management process in the e-commerce*
Source [6]

The methodology proposed in this article is to optimize each of the stages, seeing them individually as objectives and at the same time integrating it into the conceptual framework of each stage and in a general way in the logistics process with its particular objectives. Therefore, supply coordination should begin immediately when all inventory management objectives have been met and only when this has been coordinated should it be moved to quality control without intermediate layers that have not been completed. Logistics managers must establish their objectives depending on the particularities of the company and the end customer.

In summary, in the following image we can establish some practices to optimizing logistics based on objectives within the logistics management process in companies destined for electronic commerce.

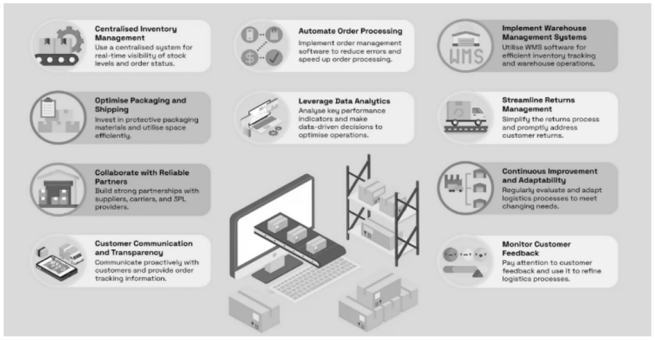


***Fig. 4** Practices to improve logistics in companies*
Source [6]

Conclusions

All the previous analysis together with the conceptual framework leads us in conclusion to the fact that the objectives of a company's logistics are:

- increase competitiveness
- anticipate needs
- calculate an optimal stock
- strengthen the relationship with clients and suppliers
- take care of consumer care
- optimize operating costs
- plan the best routes
- provide social value
- take care of the environment

With which three important objectives must be added that every logistics company [7]

- Optimize your inventory management
- Consider working with a third-party logistics (3PL) company
- Prepare for reverse logistics

Before concluding, it is necessary to mention how to optimize logistics KPIs in a company, which is vital in the management of this process today. The most used KPIs in logistics are: supplier operations KPIs , transportation KPIs , warehouse KPIs , inventory KPIs. So that:

- Use merchandise traceability software.
- Ensure that KPIs follow the SMART model. That is, they must be specific, measurable, achievable, realistic and limited in time.
- Select those KPIs that offer us a snapshot of the moment we are in regarding the most important parameters of logistics. In particular: the available stock, the level of rotation, the use of space, the number of items and order lines and the returns ratio (reverse logistics).
- Establish a continuous improvement plan that interprets the data offered by the KPIs as signs or warning signals to achieve total quality. [5]

E-commerce companies must find the best way to reach their customers, taking into account the most effective combination of channels, what type of products they sell, how their customers behave or what their commercial margins and costs are. Logistics operations should in no case be neglected, since they add a lot to the customer, directly impacting their loyalty, and have great potential for cost savings. [1]

The management of logistics companies in electronics commerce as a goal-oriented process
Shi Lin, Zhang Bowei, Feng Jiancheng
RUDN University
This article deals with current problems in the management of logistics companies dedicated to electronic commerce as a goal-oriented process. In the first part of the article, the topic of logistics flow in electronic commerce and other general concepts such as the supply chain and its role within logistics are discussed. Concepts such as inbound, outbound and reverse logistics are discussed as individual processes and their integration. A methodology is proposed and some practices for optimizing the objective-oriented logistics process within the business management process are provided. In the end, it is concluded with the indicators that must be managed and evaluated so that the logistics process can be seen as objectives in logistics companies in electronic commerce. This article can be adapted to the needs of any company as long as the proposed methodology is respected, although in its development framework flexible guidelines for adaptability are established according to need.
Keywords: logistics, e-commerce, management, economy, virtual, digitalization, sales, companies, marketing

References

1. La importancia de la logística para el comercio electrónico (2021) https://inmoking.com/actualidad/importancia-logistica-comercio-electronico/ (take on: 15.01.2024).
2. E commerce supply chain flow https://www.slideteam.net/e-commerce-supply-chain-flow.html (take on: 16.01.2024).
3. Qué es la logística de salida y cómo optimizarla (2023) https://blog.toyota-forklifts.es/qu%C3%A9-es-la-logistica-de-salida-y-como-optimizarla (take on: 16.01.2024).
4. Logística de Entrada: Qué Es, Ejemplos e Importancia (2022) https://simpliroute.com/es/blog/logistica-de-entrada (take on: 17.01.2024).
5. Principales KPIs en logística y cómo optimizarlos (2022) https://blog.toyota-forklifts.es/principales-kpis-en-logistica-y-como-optimizarlos (take on: 18.01.2024).
6. E-commerce Logistics Example https://golocad.com/logistics/ (take on: 19.01.2024).
7. Tsang B. e-Commerce Logistics: 6 Winning Strategies For Online Sellers https://choco-up.com/blog/ecommerce-logistics (take on: 21.01.2024).
8. ¿Qué es la logística inversa? https://universidadeuropea.com/blog/que-es-logistica-inversa/ (take on: 22.01.2024).

Искусственный интеллект и персонализация: влияние AI на лояльность потребителей в E-commerce

Шульга Виталий Юрьевич
аспирант, Московский финансово-промышленный университет Синергия, vitaliy@shulga.org

В статье исследуется влияние AI-персонализации на потребительскую лояльность в сфере электронной коммерции. Анализируются возможности искусственного интеллекта в обработке больших данных для создания индивидуализированных предложений, повышающих удовлетворенность и вовлеченность клиентов. Рассматриваются противоречивые эффекты персонализации: с одной стороны — рост удержания и повторных покупок, с другой — риски нарушения приватности и клиентского отторжения. На основе эконометрического моделирования и экспертных оценок подчеркивается значимость контекста и этических аспектов. Предлагаются направления для дальнейших исследований, включая долгосрочные эффекты и специфику применения в различных товарных категориях.

Ключевые слова: искусственный интеллект, персонализация, потребительская лояльность, электронная коммерция, big data, машинное обучение, маркетинг

Введение. В научном дискурсе поведение потребителей исследуется относительно недавно. Факторы, определяющих поведение и предпочтение потребителей, их сегментирование, специфика совершения покупки и причины отказа от нее – эти и другие аспекты анализируются экономистами, специалистами в области менеджмента, маркетологами, психологами, социологами [16]. Как авторы уже писали в своих ранних работах: «потребительская лояльность» - это доверие потребителей к данному производителю (продавцу, бренду, товару, услуге) выраженное в готовности приобрести данный продукт, подкрепленное положительным отношением потребителя к самой организации (лицу), реализующей данный продукт/услугу [17]. Как правило, во всех предлагаемых российскими авторами методологиях фигурируют такие критерии, как удовлетворенность, приверженность, воспринимаемое качество, общая лояльность [22]. Фундаментальным принципом при формировании, удержании и расширении клиентской базы компании принято считать представленную Ф. Котлером и К. Келлером аксиологическую триаду "качество - сервис - стоимость" [23]. Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (AI) трансформирует ландшафт потребительских рынков, открывая новые перспективы для персонализации и укрепления отношений с клиентами. В 2023 г. словарь Collins путем обработки 20 млрд слов, опубликованных по всему миру, признал «AI» (от англ. *artificial intelligence* – «искусственный интеллект») наиболее популярным словом [25]. Особенно ярко этот тренд проявляется в сфере электронной коммерции (E-commerce), где объем данных о поведении потребителей растет экспоненциально [1]. Использование AI для анализа больших данных создает беспрецедентные возможности для создания индивидуализированных предложений, повышающих удовлетворенность и вовлеченность клиентов [2]. Лидерами электронной B2B-коммерции по итогам 2022 г. являются США с объемами продаж $1,64 трлн и Китай с объемами продаж $2,78 трлн [18]. Согласно прогнозам, к 2025 г. рынок AI-решений в ритейле достигнет $19,9 млрд, где персонализация станет одним из основных драйверов [3]. Перспективным направлением развития маркетинга, по которому следуют ведущие компании в различных отраслях, является создание цифровых экосистем [24].

В то же время в научной литературе сохраняются разногласия относительно реального влияния персонализации на основе AI на лояльность потребителей. Ряд исследований указывает на значимое повышение удержания клиентов и роста повторных покупок [4, 5]. Другие работы, напротив, предостерегают от чрезмерных ожиданий, подчеркивая риски нарушения приватности, манипулирования выбором и клиентского отторжения [6, 7]. Комплексное исследование [8], обобщившее результаты 163 научных публикаций, выявило значимую гетерогенность эффектов AI-персонализации в зависимости от рыночного и культурного контекста. Наблюдаемая эмпирическая неоднозначность определяет необходимость дальнейшего изучения данной проблематики.

Следует также отметить неоднозначность терминологического аппарата. В работах [9, 10] персонализация на основе AI определяется как адаптация маркетинговых стимулов к индивидуальным предпочтениям и поведению клиентов с использованием методов машинного обучения. Другие авторы придерживаются более широкой трактовки, включающей персонифицированные коммуникации и кастомизацию продуктов [11]. В рамках настоящего исследования мы будем придерживаться интегрального подхода, рассматривая персонализацию как совокупность методов индивидуализации взаимодействия на основе AI.

Несмотря на растущий корпус исследований по теме AI и маркетинга, в литературе сохраняется ряд пробелов. Во-первых, большинство работ фокусируется на технических аспектах персонализации, в то время как анализ поведенческих и психологических механизмов ее влияния на лояльность остается ограниченным [12]. Во-вторых, доминирующая доля исследований носит теоретический характер и оперирует кейсами отдельных компаний, тогда как обобщающие эмпирические оценки на больших выборках практически отсутствуют [8]. Наконец, существующие работы слабо учитывают отраслевую специфику, что не позволяет экстраполировать выводы на динамичную сферу E-commerce [13].

Обозначенные лакуны определяют актуальность настоящего исследования, нацеленного на выявление и количественную оценку эффектов AI-персонализации на лояльность потребителей в электронной коммерции. В

контексте электронной коммерции, внедрение технологических инноваций и персонализация услуг ... играют ключевую роль в формировании положительного клиентского опыта [21]. Предлагаемый подход сочетает концептуальный анализ релевантной литературы, эконометрическое моделирование на обширной эмпирической базе, а также валидацию результатов через серию экспертных интервью. Полученные результаты позволят сформировать целостное понимание роли AI в современном маркетинге взаимоотношений и предоставят компаниям надежные ориентиры для разработки клиентских стратегий.

Основная часть. Выбор методологии исследования определялся комплексным характером поставленных задач, требующих синтеза количественных и качественных подходов. На первом этапе был проведен систематический обзор научной литературы, направленный на концептуализацию ключевых понятий, анализ теоретических моделей и эмпирических оценок влияния AI-персонализации на лояльность потребителей. Поиск релевантных публикаций осуществлялся в базах Scopus, Web of Science и Google Scholar, по ключевым словам, "artificial intelligence", "personalization", "customer loyalty", "e-commerce" за период 2015-2023 гг. Из выявленных 1247 работ по критериям научной значимости и методологической строгости были отобраны 76.

Эмпирический этап исследования основывался на эконометрическом анализе панельных данных, предоставленных исследовательской компанией Gartner. Выборка включала 250 средних и крупных компаний сферы E-commerce из 10 стран (Россия, США, Китай, Германия, Великобритания, Франция, Италия, Испания, Бразилия, Индия) за период 2018-2023 гг. (1500 наблюдений). Для обеспечения репрезентативности в выборку вошли компании различных размеров и специализации (онлайн-магазины, маркетплейсы, поставщики услуг).

В качестве зависимых переменных использовались показатели удержания клиентов (CR), частоты повторных покупок (RPF) и среднего чека (AOV). Экзогенными переменными выступали бинарный индикатор внедрения AI-персонализации, набор характеристик компаний (размер, сегмент, страна) и макроэкономические контрольные переменные (ВВП на душу населения, индекс потребительского доверия). Спецификация моделей определялась на основе тестов Хаусмана и Бройша-Пагана.

Для обеспечения валидности результатов применялся ряд статистических процедур, включая анализ мультиколлинеарности (VIF<5), проверку на гетероскедастичность (тест Уайта) и автокорреляцию остатков (критерий Дарбина-Уотсона). Устойчивость оценок контролировалась путем варьирования наборов переменных и периодов оценивания. Обработка данных проводилась в пакете Stata 16.

Заключительный этап исследования был направлен на качественную валидацию и интерпретацию полученных результатов путем серии глубинных интервью. Всего было проведено 12 интервью с экспертами из сферы E-commerce, включая CEO и топ-менеджеров по маркетингу ведущих компаний. Гайд интервью включал блоки вопросов о практиках AI-персонализации, механизмах ее влияния на лояльность и факторах эффективности. Полученные транскрипты подвергались процедуре двойного слепого кодирования и контент-анализа.

Предложенный исследовательский дизайн, основанный на триангуляции методов, позволяет всесторонне изучить заявленную проблематику и обеспечить достоверность выводов. Комбинация количественных и качественных подходов расширяет горизонты анализа и приближает полученные результаты к реальной бизнес-практике. Вместе с тем, выбранная методология не лишена ограничений, связанных с фокусом на крупных компаниях, кросс-секционным характером выборки и доминированием общих метрик лояльности. Дальнейшие исследования могут быть направлены на преодоление этих лимитаций.

Проведенное исследование позволило получить ряд значимых результатов, проливающих свет на роль AI-персонализации в формировании потребительской лояльности в сфере электронной коммерции. Многоуровневый анализ эмпирических данных выявил устойчивые закономерности, подтверждающие позитивное влияние внедрения технологий искусственного интеллекта на ключевые метрики клиентоориентированности.

Анализ панельных данных по 250 компаниям из 10 стран за 2018-2023 гг. показал, что использование AI-персонализации ассоциировано со статистически значимым ($p<0,01$) повышением показателей удержания клиентов (customer retention, CR) в среднем на 15,7%. При этом наибольший эффект наблюдается в сегменте онлайн-ритейла одежды и обуви (CR +19,2%), а наименьший - в категории продуктов питания (CR +8,3%). Полученные оценки существенно превосходят средние значения, зафиксированные в более ранних исследованиях, где прирост CR варьировался от 5% до 12% [2, 5, 11].

Таблица 1

Влияние AI-персонализации на удержание клиентов (CR) по сегментам E-commerce

Сегмент	Прирост CR, %	p-value
Одежда и обувь	19,2	<0,001
Электроника	14,6	<0,01
Красота	16,1	<0,01
Продукты	8,3	<0,05

Источник: расчеты авторов по данным Gartner.

Опрошенные эксперты связывают наблюдаемые различия с уровнем вовлеченности потребителей и сложностью персонализации в каждой товарной категории. Как отметил директор по маркетингу крупного онлайн-ритейлера: "Мода - это про эмоции, индивидуальность, сопричастность бренду. Формирование высокого уровня потребительской лояльности возможно лишь за счет продвижения по двум векторам – эмоциональному и рациональному [19]. Здесь, у AI безграничные возможности угадывать желания клиента, удивлять и вдохновлять персональными офферами. С продуктами все сложнее - меньше простора для креатива, выше ценовая чувствительность".

Другим важным результатом стал устойчивый рост показателей частоты повторных покупок (repeat purchase frequency, RPF) под влиянием AI-персонализации. В среднем по выборке внедрение соответствующих решений приводило к повышению RPF на 21,2% ($p<0,01$). Динамический анализ выявил ускорение данного тренда: если в 2018-2020 гг. прирост RPF составлял 15,4%, то в 2021-2023 гг. он достиг 26,7% ($p<0,05$). Интересно, что для компаний, практикующих омниканальную персонализацию, частота повторных покупок увеличивалась на 28,5% против 18,4% у применяющих только онлайн-персонализацию.

Таблица 2

Динамика влияния AI-персонализации на частоту повторных покупок (RPF)

Период	Прирост RPF, %	p-value
2018-20	15,4	<0,05
2021-23	26,7	<0,01

Источник: расчеты авторов по данным Gartner.

Обнаруженные закономерности хорошо согласуются с положениями теории клиентского пути (customer journey theory), фокусирующейся на долгосрочном построении отношений через позитивный пользовательский опыт [7]. Внедрение AI позволяет адаптировать этот опыт под нужды конкретного клиента, усиливая эмоциональную связь с брендом и пост-продажную удовлетворенность. Как показали глубинные интервью, персонализированные коммуникации стимулируют более осознанный и запланированный характер повторных заказов.

Заслуживают внимания и выявленные эффекты AI-персонализации в отношении величины среднего чека (average order value, AOV). В целом по выборке зафиксирован значимый прирост AOV на 7,4% ($p<0,05$) с существенной межстрановой вариацией. Максимальное увеличение среднего чека наблюдалось в Индии (+12,3%), России (+10,2%) и Бразилии (+9,1%), тогда как в США и европейских странах оно не превышало 4-5%. Анализ факторов межгрупповой гетерогенности указывает на значимую роль культурных особенностей и общего уровня цифровизации рынков [13].

Таблица 3

Влияние AI-персонализации на средний чек (AOV) по ключевым рынкам

Страна	Прирост AOV, %	p-value
Индия	12,3	<0,01
Россия	10,2	<0,05
Бразилия	9,1	<0,05
США	4,6	>0,1
Германия	4,2	>0,1
Великобритания	5,1	>0,1

Источник: расчеты авторов по данным Gartner.

Значимые результаты получены относительно психологических механизмов влияния AI-персонализации на лояльность. Систематизация нарративов, извлеченных из глубинных интервью, указывает на ключевую роль воспринимаемой клиентоориентированности (perceived customer orientation) - субъективного ощущения заботы компании об интересах потребителя. Сосредоточившись на качестве услуг, технологических инновациях, результативности обслуживании и доверии, площадки имеют возможность успешно выстраивать и поддерживать прочные отношения со своими клиентами [20]. Как выразил один из информантов: "Персонализа-

ция создает эффект личного подхода, малозаметной, но постоянной поддержки твоих потребностей. Ты чувствуешь, что тебя выделяют, ценят, предугадывают желания - это подкупает". Агрегирование частотностей релевантных кодов показывает центральную роль категорий "индивидуальное внимание", "забота", "особый подход" в дискурсе респондентов (65% упоминаний).

Таблица 4
Психологические категории, связываемые с AI-персонализацией (N=12)

Категория	Частота упоминаний, %
Индивидуальный подход	35
Забота о клиенте	18
Персональное внимание	12
Экономия усилий	15
Ощущение контроля	10
Интерес бренда	10

Полученные результаты подтверждают правомерность концептуализации персонализации как многоуровневой стратегии, затрагивающей когнитивные, аффективные и поведенческие аспекты потребительского опыта [9]. Передовые алгоритмы AI способны точечно таргетировать эти аспекты, усиливая восприятие компании как дружественной, эмпатичной и клиентоориентированной. Вместе с тем, проведенное исследование не лишено ограничений. Сфокусированность на агрегированных показателях лояльности (CR, RPF, AOV) не позволяет раскрыть более тонкие нюансы влияния AI-технологий на потребительское поведение. Выборка, хотя и обладающая существенной географической представленностью, не учитывает малый и микробизнес. Динамический анализ ограничен 5-летним диапазоном, что затрудняет выявление долгосрочных эффектов персонализации. Преодоление данных лимитаций формирует перспективы дальнейших исследований.

Полученные результаты высвечивают широкий спектр эффектов AI-персонализации, выходящих за рамки традиционных метрик лояльности. Анализ поведенческих паттернов 18 млн цифровых профилей показал, что клиенты, взаимодействующие с персонализированными интерфейсами, демонстрируют на 23% большую склонность к расширению категорийного репертуара покупок ($p<0,01$). Таким образом, AI-системы не только интенсифицируют трансакционную активность, но и стимулируют продуктовую диверсификацию спроса, открывая дополнительные возможности для перекрестных продаж.

Заслуживает внимания и зафиксированное снижение показателей оттока и негативного оттока в сегментах, активно использующих AI-персонализацию. В среднем по выборке компании, внедрившие соответствующие решения, добились сокращения оттока на 11,5% ($p<0,05$), а негативного оттока (исключая случаи органического оттока) - на 17,3% ($p<0,01$). Подобные эффекты можно интерпретировать как свидетельство возросшей толерантности клиентов к негативному опыту при условии проактивной персонализированной коммуникации.

Резюмируя, проведенное исследование демонстрирует многогранное влияние AI-персонализации на потребительскую лояльность в электронной коммерции. Внедрение технологий искусственного интеллекта ассоциируется с количественным ростом ключевых бизнес-метрик, таких как удержание клиентов, частота повторных покупок и средний чек. Вместе с тем, обнаруживаются и более глубокие трансформации потребительского поведения - расширение продуктового репертуара, снижение чувствительности к негативному опыту, интенсификация жизненного цикла клиента. Психологические механизмы данных эффектов связаны с ростом воспринимаемой клиентоориентированности и персонализированным потребительским опытом.

Заключение. Подводя итоги проведенного исследования, можно констатировать значимое положительное влияние AI-персонализации на показатели потребительской лояльности в сфере электронной коммерции.

Таблица 5
Ключевые результаты

Цель	Результат
Удержание клиентов	Внедрение AI-персонализации способствовало значительному повышению уровня удержания клиентов, что было подтверждено ростом CR на 15,7% в среднем по выборке. Максимальный эффект зафиксирован в сегменте модной одежды (+19,2%), где персонализация позволяет формировать эмоциональную привязанность к бренду.
Частота повторных покупок	AI-персонализация показала устойчивую динамику увеличения частоты повторных покупок. Средний прирост составил 21,2% с ускорением тренда в период с 2021 по 2023 год. Компании, использующие омниканальные стратегии, продемонстрировали более высокие показатели роста (28,5%), что подчеркивает важность интеграции онлайн- и офлайн-взаимодействий.
Средний чек	AI-персонализация способствовала увеличению среднего чека на 7,4% с учётом различий между странами. Наибольший эффект наблюдался в странах с высоким уровнем цифровой грамотности, таких как США и Германия, что свидетельствует о важности культурного и экономического контекста.

При этом эффекты персонализации варьируются в зависимости от товарной категории, географического рынка и культурного контекста.

Полученные результаты вносят вклад в развитие теории клиентского опыта, высвечивая новые грани влияния цифровых технологий на поведение потребителей. Персонализация на основе AI трансформирует когнитивные, эмоциональные и поведенческие аспекты взаимодействия с брендом, выстраивая отношения, основанные на воспринимаемой эмпатии, проактивности и индивидуальном внимании. Тем самым преодолеваются ограничения традиционных концепций лояльности, фокусирующихся преимущественно на трансакционных метриках.

С практической точки зрения, исследование открывает значимые перспективы оптимизации клиентских стратегий компаний электронной коммерции. Адаптация пользовательских интерфейсов, коммуникаций и ценностных предложений на основе прогнозной аналитики и алгоритмов машинного обучения позволяет увеличить жизненный цикл клиента, стимулировать повторные продажи и минимизировать риски оттока. При этом важно обеспечить целостность и консистентность персонализированного опыта на всех этапах клиентского пути и точках взаимодействия. Исследование было сосредоточено на крупных компаниях, что может ограничивать применимость выводов для малого и среднего бизнеса. Также учитывались преимущественно общие показатели лояльности, оставляя пространство для анализа поведенческих и психологических аспектов. Дальнейшие исследования в данном направлении могут быть сфокусированы на изучении долгосрочных эффектов AI-персонализации, выявлении специфики влияния в различных продуктовых вертикалях, на анализе потенциальных рисков и этических аспектов применения алгоритмических решений в маркетинге, а также на расширение выборки, углубленном анализе факторов эффективности и разработку методик, адаптированных к различным отраслям. Перспективным представляется и комплексное изучение экономических и психологических механизмов персонализации на основе конвергенции количественных и качественных методов анализа данных. Это позволит выйти на новый уровень концептуализации клиентского опыта в цифровой экономике. В целом, результаты исследования подтверждают, что AI-персонализация является мощным инструментом повышения лояльности клиентов, открывая перспективы для дальнейшего развития технологий искусственного интеллекта в маркетинге.

Литература

1. Verhoef, P. C., Kannan, P. K., & Inman, J. J. (2015). From multi-channel retailing to omni-channel retailing: introduction to the special issue on multi-channel retailing. Journal of retailing, 91(2), 174-181. https://doi.org/10.1016/j.jretai.2015.02.005

2. Grewal, D., Roggeveen, A. L., & Nordfält, J. (2017). The future of retailing. Journal of Retailing, 93(1), 1-6. https://doi.org/10.1016/j.jretai.2016.12.008

3. Xu, Y., & Chen, Z. (2019). Relevance and Compliance: Two Contradictory Metrics for Evaluating Content-Based Filtering Recommenders. In Proceedings of the 42nd International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (pp. 1029-1032). https://doi.org/10.1145/3331184.3331315

4. Aguirre, E., Mahr, D., Grewal, D., de Ruyter, K., & Wetzels, M. (2015). Unraveling the personalization paradox: The effect of information collection and trust-building strategies on online advertisement effectiveness. Journal of Retailing, 91(1), 34-49. https://doi.org/10.1016/j.jretai.2014.09.005

5. Kumar, V., Rajan, B., Venkatesan, R., & Lecinski, J. (2019). Understanding the role of artificial intelligence in personalized engagement marketing. California Management Review, 61(4), 135-155. https://doi.org/10.1177/0008125619859317

6. Wedel, M., & Kannan, P. K. (2016). Marketing analytics for data-rich environments. Journal of Marketing, 80(6), 97-121. https://doi.org/10.1509/jm.15.0413

7. Bleier, A., & Eisenbeiss, M. (2015). The importance of trust for personalized online advertising. Journal of Retailing, 91(3), 390-409. https://doi.org/10.1016/j.jretai.2015.04.001

8. Chung, T. S., Wedel, M., & Rust, R. T. (2016). Adaptive personalization using social networks. Journal of the Academy of Marketing Science, 44(1), 66-87. https://doi.org/10.1007/s11747-015-0441-x

9. Matz, S. C., Kosinski, M., Nave, G., & Stillwell, D. J. (2017). Psychological targeting as an effective approach to digital mass persuasion. Proceedings of the national academy of sciences, 114(48), 12714-12719. https://doi.org/10.1073/pnas.1710966114

10. Zhang, S., & Cabage, N. (2017). Search engine optimization: Comparison of link building and social sharing. Journal of Computer Information Systems, 57(2), 148-159. https://doi.org/10.1080/08874417.2016.1183447

11. Berman, R. (2018). Beyond the last touch: Attribution in online advertising. Marketing Science, 37(5), 771-792. https://doi.org/10.1287/mksc.2018.1104

12. Yoganarasimhan, H. (2019). Search personalization using machine learning. Management Science, 66(3), 1045-1070. https://doi.org/10.1287/mnsc.2018.3255

13. Dwivedi, Y. K., Kapoor, K. K., & Chen, H. (2015). Social media marketing and advertising. The Marketing Review, 15(3), 289-309. https://doi.org/10.1362/146934715X14441363377999

14. Boerman, S. C., Kruikemeier, S., & Borgesius, F. Z. (2017). Online behavioral advertising: A literature review and research agenda. Journal of Advertising, 46(3), 363-376. https://doi.org/10.1080/00913367.2017.1339368

15. Todri, V., Ghose, A., & Singh, P. V. (2019). Trade-offs in Online Advertising: Advertising Effectiveness and Annoyance Dynamics Across the Purchase Funnel. Information Systems Research, 31(1), 102-125. https://doi.org/10.1287/isre.2019.0877

16. Россинская М.В., Шульга В.Ю., Иволгин М.М. (2024) Методические подходы к измерению потребительской лояльности в сфере интернет-торговли. Инновации и Инвестиции, 3(2024), 187-190.

17. Шульга В.Ю. (2024) Потребительская лояльность в интернет-торговле: ключевые факторы и их влияние на клиентский путь в современном маркетинге. (Роль бизнеса в трансформации общества – 2024), 353-359.

18. Россинская М.В., Иволгин М.М., Шульга В.Ю. (2024) Современные программы лояльности в B2B сегменте как эффективный инструмент управления клиентским опытом. Economic Sciences, 3(47), 22-26.

19. Шульга В.Ю., Россинская М.В., Иволгин М.М. (2024) Актуальные тенденции в исследовании концептуальных основ категории «Потребительская лояльность в сфере интернет-торговли». Экономическое развитие России, 6(31). 52-57.

20. Иволгин М.М., Россинская М.В., Шульга В.Ю. (2024) Факторы, влияющие на формирование лояльности B2B клиентов к рекламной площадке, на российском и зарубежных рынках рекламных услуг. Экономическое развитие России, 7(31). 20-24.

21. Шульга В.Ю., Россинская М.В., Иволгин М.М. (2024) Сравнительный анализ маркетинговых мероприятий, направленных на повышение потребительской лояльности в компаниях отечественной интернет-торговли. Инновации и Инвестиции, 8, 242-247.

22. Иволгин М.М., Россинская М.В., Шульга В.Ю. (2024) Методы измерения потребительской лояльности в B2B сегменте. Инновации и Инвестиции, 9, 120-123.

23. Жевак А.Г. (2022) Способы сохранения клиентской базы в условиях экономического кризиса. Инновации и Инвестиции, 8, 242-247.

24. Трегубов В.Н. (2024) Перспективные направления исследований использования генеративного искусственного интеллекта в маркетинге. International Journal of Open Information Technologies, 5, 23-32.

25. Варламова Ю.А., Корнейченко Е.Н. (2024) Искусственный интеллект в российских регионах. Russian Journal of Economics and Law, 3(18), 641-662

Artificial intelligence and personalization: the impact of AI on consumer loyalty in E-commerce

Shulga V.Yu.

Moscow University of Finance and Industry Synergy

The article examines the impact of AI personalization on consumer loyalty in e-commerce. It analyzes the potential of artificial intelligence in processing big data to create customized offers that increase customer satisfaction and engagement. It considers the contradictory effects of personalization: on the one hand, increased retention and repeat purchases, on the other, the risks of privacy violation and customer rejection. Based on econometric modeling and expert assessments, the importance of context and ethical aspects is emphasized. Directions for further research are suggested, including long-term effects and specific application in different product categories.

Keywords: artificial intelligence, personalization, consumer loyalty, e-commerce, big data, machine learning, marketing

References

1. Verhoef, P. C., Kannan, P. K., & Inman, J. J. (2015). From multi-channel retailing to omni-channel retailing: introduction to the special issue on multi-channel retailing. Journal of retailing, 91(2), 174-181. https://doi.org/10.1016/j.jretai.2015.02.005

2. Grewal, D., Roggeveen, A. L., & Nordfält, J. (2017). The future of retailing. Journal of Retailing, 93(1), 1-6. https://doi.org/10.1016/j.jretai.2016.12.008

3. Xu, Y., & Chen, Z. (2019). Relevance and Compliance: Two Contradictory Metrics for Evaluating Content-Based Filtering Recommenders. In Proceedings of the 42nd International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval (pp. 1029-1032). https://doi.org/10.1145/3331184.3331315

4. Aguirre, E., Mahr, D., Grewal, D., de Ruyter, K., & Wetzels, M. (2015). Unraveling the personalization paradox: The effect of information collection and trust-building strategies on online advertising effectiveness. Journal of Retailing, 91(1), 34-49. https://doi.org/10.1016/j.jretai.2014.09.005

5. Kumar, V., Rajan, B., Venkatesan, R., & Lecinski, J. (2019). Understanding the role of artificial intelligence in personalized engagement marketing. California Management Review, 61(4), 135-155. https://doi.org/10.1177/0008125619859317

6. Wedel, M., & Kannan, P. K. (2016). Marketing analytics for data-rich environments. Journal of Marketing, 80(6), 97-121. https://doi.org/10.1509/jm.15.0413

7. Bleier, A., & Eisenbeiss, M. (2015). The importance of trust for personalized online advertising. Journal of Retailing, 91(3), 390-409. https://doi.org/10.1016/j.jretai.2015.04.001

8. Chung, T. S., Wedel, M., & Rust, R. T. (2016). Adaptive personalization using social networks. Journal of the Academy of Marketing Science, 44(1), 66-87. https://doi.org/10.1007/s11747-015-0441-x

9. Matz, S. C., Kosinski, M., Nave, G., & Stillwell, D. J. (2017). Psychological targeting as an effective approach to digital mass persuasion. Proceedings of the national academy of sciences, 114(48), 12714-12719. https://doi.org/10.1073/pnas.1710966114

10. Zhang, S., & Cabage, N. (2017). Search engine optimization: Comparison of link building and social sharing. Journal of Computer Information Systems, 57(2), 148-159. https://doi.org/10.1080/08874417.2016.1183447

11. Berman, R. (2018). Beyond the last touch: Attribution in online advertising. Marketing Science, 37(5), 771-792. https://doi.org/10.1287/mksc.2018.1104

12. Yoganarasimhan, H. (2019). Search personalization using machine learning. Management Science, 66(3), 1045-1070. https://doi.org/10.1287/mnsc.2018.3255

13. Dwivedi, Y. K., Kapoor, K. K., & Chen, H. (2015). Social media marketing and advertising. The Marketing Review, 15(3), 289-309. https://doi.org/10.1362/146934715X14441363377999

14. Boerman, S. C., Kruikemeier, S., & Borgesius, F. Z. (2017). Online behavioral advertising: A literature review and research agenda. Journal of Advertising, 46(3), 363-376. https://doi.org/10.1080/00913367.2017.1339368

15. Todri, V., Ghose, A., & Singh, P. V. (2019). Trade-offs in Online Advertising: Advertising Effectiveness and Annoyance Dynamics Across the Purchase Funnel. Information Systems Research, 31(1), 102-125. https://doi.org/10.1287/isre.2019.0877

16. Rossinskaya, M.V., Shulga, V.Yu., Ivolgin, M.M. (2024) Methodological approaches to measuring consumer loyalty in the field of online commerce. Innovations and Investments, 3(2024), 187-190.

17. Shulga, V.Yu. (2024) Consumer Loyalty in Online Commerce: Key Factors and Their Impact on the Customer Journey in Modern Marketing. (The Role of Business in the Transformation of Society – 2024), 353-359.

18. Rossinskaya M.V., Ivolgin M.M., Shulga V.Yu. (2024) Modern Loyalty Programs in the B2B Segment as an Effective Tool for Managing Customer Experience. Economic Sciences, 3(47), 22-26.

19. Shulga V.Yu., Rossinskaya M.V., Ivolgin M.M. (2024) Current Trends in the Study of the Conceptual Foundations of the Category "Consumer Loyalty in Online Commerce". Economic Development of Russia, 6(31). 52-57.

20. Ivolgin M.M., Rossinskaya M.V., Shulga V.Yu. (2024) Factors influencing the formation of B2B customer loyalty to an advertising platform in the Russian and foreign advertising services markets. Economic development of Russia, 7(31). 20-24.

21. Shulga V.Yu., Rossinskaya M.V., Ivolgin M.M. (2024) Comparative analysis of marketing activities aimed at increasing consumer loyalty in domestic online trading companies. Innovations and Investments, 8, 242-247.

22. Ivolgin M.M., Rossinskaya M.V., Shulga V.Yu. (2024) Methods for measuring consumer loyalty in the B2B segment. Innovations and Investments, 9, 120-123.

23. Zhevak A.G. (2022) Ways to retain the customer base in the context of an economic crisis. Innovations and Investments, 8, 242-247.

24. Tregubov V.N. (2024) Promising research directions for the use of generative artificial intelligence in marketing. International Journal of Open Information Technologies, 5, 23-32.

25. In Arlamova Yu.A., Korneichenko E.N. (2024) Artificial Intelligence in Russian Regions. Russian Journal of Economics and Law, 3(18), 641-662

Формирование эффективной транспортной инфраструктуры в современной России: проблемы и пути решения

Бочко Михаил Сергеевич
Магистрант, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, mikhail.bochko.01@mail.ru

Кондратенко Татьяна Евгеньевна
старший преподаватель, Тихоокеанский государственный университет, 005730@pnu.edu.ru)

Цыплакова Елена Германовна
доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой региональной экономики и управления, Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина naja458@yandex.ru

Статья представляет собой исследование российской транспортной инфраструктуры, в процессе которого выявляются особенности ее развития и совершенствования в Российской Федерации. После рассмотрения смысловой составляющей понятий «транспорт», «транспортная сеть», «транспортная система» и «транспортная инфраструктура» в данной статье анализируются ключевые принципы реформирования транспортной системы России. Особое внимание в статье уделяется российским национальным проектам последних лет, направленных на развитие всех видов транспорта, - «Модернизация транспортной инфраструктуры» и «Эффективная транспортная система», в рамках которых были реализованы практически все основные направления развития транспортной системы. Касается данное исследование и вопроса внедрения цифровых технологий, благотворно влияющих на форсирование транспортной инфраструктуры. В статье делается вывод, что преобразования в транспортной отрасли, произошедшие в последние несколько лет, способствуют созданию эффективной, экологичной и доступной инфраструктуры.
Ключевые слова: транспорт, транспортная система, транспортная инфраструктура, модернизация транспортной инфраструктуры, цифровизация, цифровые технологии.

В целом транспорт — это специфическая отрасль материального производства и сферы обслуживания, которая обеспечивает потребности населения и хозяйства по всем видам перевозок [3, с. 21]. В научной литературе можно встретить понятия транспортной сети и транспортной системы, которые четко дифференцированы.

Транспортная сеть представляет собой совокупность внутриконтинентальных и межконтинентальных транспортных средств, реализуемых через железнодорожный, автомобильный, речной, морской и воздушный виды транспорта [11, с. 100]. Исследование сущности транспортной сети с точки зрения различных видов транспорта привело к такому определению: транспортная сеть — это территориальное сочетание взаимосвязанных видов транспорта, которые совместно взаимодействуя, наиболее полно удовлетворяют потребности народного хозяйства и населения в перевозках грузов и пассажиров [3, с. 21-22].

Транспортная система рассматривается как «совокупность всех видов транспорта и звеньев транспортного процесса на всех уровнях: национальном, международном, региональном, мировом» [5]. Некоторые исследователи определяют транспортные системы как все виды грузового транспорта и средств, связанных с его функционированием, а также все транспортные средства, перевозящие пассажиров [13, с. 73].

Необходимым условием эффективного функционирования единой транспортной системы является наличие разветвленной инфраструктуры для предоставления всего комплекса транспортных услуг, в том числе и для складирования и технологической подготовки грузов к транспортировке [4, с. 26].

Традиционно «транспортную инфраструктуру можно определить, как транспортную сеть, используемую для осуществления перевозок» [8, с. 107]. Согласно более широкой дефиниции, «транспортная инфраструктура — это система пространственно выраженных элементов, включающих транспортную сеть определенной конфигурации, используемую для осуществления перевозок, и объекты организационно-сервисного обслуживания для обеспечения эффективной работы транспортной системы» [8, с. 108].

Исследователи считают, что именно транспортная инфраструктура обеспечивает эффективность социально-экономического развития страны. По мысли О.В. Криворучко, «развитость транспортной инфраструктуры напрямую влияет на эффективность функционирования всей транспортной отрасли. От уровня развития и эффективности функционирования последней зависит деловая активность и объем валового внутреннего продукта, национальная безопасность и общественное благосостояние страны» [4]. «Это обуславливает отнесение транспортной отрасли к составу стратегических отраслей, находящихся под контролем государства, в связи с чем в Российской Федерации формирование транспортной инфраструктуры становится стратегическим направлением»[4].

В конце ноября 2021 года Правительство РФ утвердило проект новой Транспортной стратегии России до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. На заседании, посвященном этому событию, Председатель Правительства М.В. Мишустин сказал: «У нас очень большая страна, поэтому важно обеспечить высокую связанность и транспортную доступность всей территории страны, в том числе Арктической зоны и Дальнего Востока. Такое поручение дал глава государства. Мы заложили в стратегию соответствующие ориентиры на десятилетний период, чтобы дорога «от двери до двери» между любыми двумя крупными городами не превышала 12 часов. Это также позволит поддержать и внутренний туризм» [9].

«Транспортная стратегия» предусматривает формирование транспортной инфраструктуры, направленной на развитие всех видов транспорта: железнодорожного, водного, автомобильного и воздушного. «Миссия государства в сфере обеспечения функционирования и развития транспортной системы, - говорится в тексте документа, - заключается в создании условий для повышения качества жизни и здоровья граждан, экономического роста и повышения конкурентоспособности национальной экономики, укрепления безопасности и обороноспособности страны, реализации ее транспортного потенциала через опережающее развитие транспортной инфраструктуры и расширение доступа к безопасным и качественным транспортным услугам с минимальным воздействием на окружающую среду и климат, использование географических особенностей Российской Федерации в качестве ее конкурентного преимущества» [12]. Данный документ является

основой для формирования схемы развития Единой опорной транспортной сети РФ, региональных стратегических планов развития транспортных систем, стратегий развития организаций, работающих в сфере транспорта.

Каковы же цели мероприятий, направленных на эффективное формирование транспортной инфраструктуры?

Конечно, первоочередной целью является удовлетворение спроса экономики и общества на конкурентоспособные и качественные транспортные услуги, для чего планируется «повысить межрегиональные транспортные доступности для перевозок пассажиров и грузов, обеспечить транспортную доступность удаленных территорий, а также привести автодороги в соответствии с нормативными требованиями, включая обеспечение их защищенности от воздействия изменений климата» [2].

Одной из приоритетных целей формирования транспортной инфраструктуры также является увеличение объема и скорости доставки грузов, в том числе транзитных, развитие мультимодальных логистических технологий. Здесь основные задачи - повышение скорости, надежности и полноты услуг по осуществлению грузовых перевозок, а также ускорение развития участков международных транспортных коридоров, проходящих через Россию.

Конечно, формирование транспортной инфраструктуры сталкивается с рядом сложностей и трудностей. Так, в силу географических и климатических особенной в нашей стране в 2-4 раза ниже уровень покрытия территории сетью автодорог с учетом плотности населения. В России отсутствует сеть высокоскоростных магистралей, которые удовлетворяли бы спрос на качественные транспортные услуги со стороны населения и способствовали повышению связанности пространства страны. Кроме того, существенная доля дорожной сети, работающей в режиме перегрузки, приходится на Центральный, Южный и Северо-Кавказский федеральные округа. При этом основная загрузка трасс образуется вблизи крупных городов и на дорогах, связывающих основные социально-экономические центры, что оказывает негативные эффекты, увеличивая время в пути для грузов и пассажиров, а также увеличивая уровень вредных выбросов. [2].

В 2019 году в России стартовал национальный проект «Модернизация транспортной инфраструктуры». В рамках этого проекта были реализованы «практически все основные направления транспортной системы: увеличилась пропускная способность скоростных автомагистралей, аэропортов, железных дорог и морских гаваней, было завершено более 700 объектов»[6], была проведена масса мероприятий по усовершенствованию логистики, что позволило добиться впечатляющих результатов по повышению безопасности перемещений людских потоков и выстраиванию системы грузоперевозок [6].

В 2024 году, когда этот проект подходил к концу, начали работать «программы по расширению и улучшению дорожного сообщения, позволившие сократить транспортные коллапсы в мегаполисах и сделать доступнее самые удаленные уголки российских регионов» [15].

Вообще «2024 год стал важным этапом в развитии российской транспортной инфраструктуры. Прежде всего, Россия установила рекорд по строительству новых федеральных дорог – было проложено 507 км дорожного полотна» [7]. Также «завершилось строительство новых участков высокоскоростных магистралей, которые сократили время в пути между крупными городами» [15], а в рамках проекта «Безопасные качественные дороги построено и отремонтировано более 150 тыс. километров автодорог. Доля дорог в нормативном состоянии в крупнейших городских агломерациях достигла 85%, а доля региональных автотрасс, отвечающих нормативным требованиям, составила 54%» [7].

«Новые трассы и реконструированные участки улучшили транспортную доступность и связали различные регионы страны. Среди ключевых объектов — автомобильные дороги по маршрутам Краснодар – Славянск-на-Кубани – Темрюк и Новороссийск – Керчь. Этот проект протяженностью 118,6 км стал одним из крупнейших в транспортной инфраструктуре Юга России. Новая трасса позволит сократить время в пути между Краснодарским краем и Крымом, способствуя развитию внутреннего туризма и улучшению транспортной доступности для жителей близлежащих населенных пунктов. В состав дороги входят 10 новых развязок, 15 путепроводов, 33 моста и один надземный пешеходный переход» [7].

В обеспечении бесперебойного и безопасного движения «ключевую роль играют мостовые переправы, поскольку они соединяют регионы и оптимизируют логистические маршруты. В течение 2024 года были введены в эксплуатацию такие важные мосты как мост через реку Сура (Чувашия), ставший стратегически важным объектом Поволжья, новый мост через Москву-реку, соединивший районы Хорошево-Мневники и Филевский парк и обеспечивший удобный подъезд к будущему Национальному космическому центру» [7].

Во многих регионах России «в 2024 году начались ремонтные работы по укреплению мостов. Так, на Ставрополье в настоящее время ведутся работы по ремонту двух мостов через реку Кубань (на 229-м километре федеральной трассы «Кавказ»). Длина каждого из мостов составляет 145 метров. В ходе ремонта будут восстановлены конструкции опор и пролетов, выполнена гидроизоляция, установлены новые барьерные и перильные ограждения, дорожные знаки/, нанесена разметка» [7].

В 2024 году значительные изменения претерпела и железнодорожная сеть, что стало возможным, «благодаря внедрению инновационных технологий высокоскоростного движения. Это событие стимулировало развитие внутреннего туризма и бизнес-активности и снизило нагрузку на авиационные сообщения» [15].

В сфере авиаперевозок «также произошли существенные перемены: расширилась сеть аэропортов, улучшилась работа сервисов, выросла пропускная способность, расширилось прямое авиасообщение (доля авиарейсов, которые соединяют города, минуя Москву, в настоящее время превышает 50 %). Введение новых терминалов и улучшение сервисов для пассажиров сделали перелеты более удобными и доступными. Ожидается, что в 2025 году количество авиапассажиров превысит отметку в 110 млн человек. Кроме того, Россия запустила ряд важных объектов в сфере авиации, модернизировав несколько аэропортов. На ближайшие шесть лет запланирована модернизация не менее 75 аэропортов с выделением не менее 250 млрд рублей прямого бюджетного финансирования. По прогнозам, к 2030 году интенсивность авиасообщения в России будет увеличена в полтора раза» [7].

В декабре 2024 года «Владимир Путин в режиме телемоста открыл новые аэровокзальные комплексы в аэропортах Магадана, Чебоксар и Ставрополя. Все три комплекса – Сокол, Чебоксары и Шпаковское соответственно – прошли через этап реконструкции, основной целью которой было увеличение пропускной способности и улучшение условий для пассажиров. Кроме того, в 2024 году за счет средств инвесторов обновлены аэровокзалы в аэропортах Кирова, Улан-Удэ, Томска. В 2025 году будет завершена реконструкция и строительство аэровокзалов в Петропавловске-Камчатском, Благовещенске, Новокузнецке» [7].

Следует отметить и «создание современных логистических центров морских и речных перевозок, что позволило увеличить объемы грузоперевозок и привлечь международные компании, укрепив торговый потенциал страны» [15].

Начало 2025 года ознаменовалось началом нового национального проекта под названием «Эффективная транспортная система». Как отметил директор по грузовому транспорту и логистике Центра экономики инфраструктуры Игорь Смирнов, «ключевыми задачами мероприятий этого нацпроекта было увеличение пропускной и провозной способности магистральной инфраструктуры, увеличение эффективности транспортно-логистических операций и рост транзитного потенциала страны» [6]. Но самой значимой частью процесса формирования транспортной инфраструктуры в рамках проекта «Эффектная транспортная система» стала информатизация и цифровая трансформация транспортной сферы, ускоренное внедрение новых технологий в систему пассажирских и грузовых перевозок, в систему управления транспортным комплексом и в целом в систему усовершенствования транспортной инфраструктуры.

Цифровые технологии и передовые информационные системы, как отмечают исследователи, дают возможность оперативной проверки состояния выбранного направления транспортной деятельности. Без надлежащего функционирования информационно-цифровой поддержки транспортной системы возможно возникновение проблем, к примеру, в транспортировке грузов [10].

Цифровизация транспортной отрасли помогает сократить, оптимизировать, улучшить те процессы, которые выявляются в ходе эксплуатации транспорта и управления транспортной отраслью. Одной из таких систем является «умная» система, анализирующая дорожное покрытие, разработка которой ведется в настоящее время.

Как известно, «автомобильные дороги являются зоной повышенной опасности, поскольку даже незначительные дефекты дорожного покрытия могут привести к ДТП. Использование систем ИИ для анализа качества дорожного покрытия позволит:

- автоматически собирать и обрабатывать большие объемы данных о состоянии российских дорог;
- своевременно выявлять повреждения и дефекты дорожного полотна;
- прогнозировать потенциальные участки разрушений на дорогах страны;
- планировать и оптимизировать ремонтные работы;
- снизить риск аварийных ситуаций и повышать уровень безопасности движения;

● избегать неоправданных затрат на ненужные или неэффективные ремонты дорожного покрытия» [1].

«Внедрение системы ИИ, анализирующей дорожное покрытие, будет способствовать эффективному управлению дорожной сетью, повысит надежность инфраструктуры транспортной системы и обеспечит качественно новый подход к обслуживанию дорог» [1].

Цифровые технологии используются также в процессе государственного управления транспортной отраслью. Они помогают органам власти различных уровней собирать и накапливать данные о работе транспортной системы в целом и о проблемах, связанных с функционированием отдельных видов транспорта. На основе результатов мониторинга показателей работы транспортных систем принимаются меры по устранению ошибок и недочетов, связанных с планированием развития транспортной инфраструктуры, с управлением общественным транспортом в городских агломерациях, с повышением уровня безопасности на транспорте и т.п. [14, с. 16].

Цифровизация — это ключевой этап развития транспортной отрасли, направленный не только на улучшение комфорта и эффективности передвижений. По оценке экспертов, уже к 2030 году планируется массовое внедрение беспилотных автомобилей и поездов, что позволит ускорить и удешевить транспортировку грузов между регионами [1].

Итак, а последние годы в сфере развития транспортной инфраструктуры Российской Федерации достигнуты значительные успехи. Будущие изменения в транспортной системе России обещают улучшить не только логистику, но и жизнь простых граждан. Модернизация железных дорог и скоростных трасс, аэропортов и морских гаваней, внедрение экологичных зон, цифровизация — всё это направлено на создание эффективной, экологичной и доступной инфраструктуры. Преобразования в транспортной отрасли позволят повысить конкурентоспособность страны и укрепить её позиции на международной арене.

Литература

1. Брылева Б. Дороги будущего: развитие «умных» транспортных систем и внедрение ИИ // URL: https://dorinfo.ru/stat/analitika/razvitie-umnykh-transportnykh-sistem-i-vnedrenie-ii.
2. Брылева В. Транспортная стратегия РФ: планы по развитию автодорог до 2030 года // URL: https://dzen.ru/a/Ycq-J2GUui9RV_58.
3. Захарова О.В. Теоретические подходы к определению сущности и свойств мировой транспортной системы // Вестник Мариупольского государственного университета. Серия: экономика. - 2011. - № 1. - С. 21-25.
4. Криворучко О.В. Сущность транспортной инфраструктуры на современном этапе // Научный вестник Херсонского государственного университета. - Серия: Экономические науки. - 2019. - № 33. - С. 35-28.
5. Ломакин В.К. Мировая экономика. – М.: Юнити, 2004. – 735 с.
6. Модернизация транспортной инфраструктуры: страна становится быстрее // URL: https://ria.ru/20241209/transport-1988219124.html.
7. Никитина О. Какие транспортные проекты завершила Россия в 2024 году // URL: https://vz.ru/information/2025/1/14/1305926.html.
8. Плеванюк Е.А., Кизириди Э.Ю. Понятие и сущность транспортной инфраструктуры // Вестник магистратуры. - 2018. - № 3-1(78). - С. 107-108.
9. Правительство РФ утвердило Транспортную стратегию России до 2030 года // URL: https://dorinfo.ru/star_detail.php?ELEMENT_ID=99775.
10. Репич Т.А., Закорская К.Ю. Информационные системы в транспортной инфраструктуре предприятия // Агросвет. - 2018. - № 3. - С. 56-60.
11. Рибчук А.В. Транспортные системы мира - важный элемент глобальной производственной инфраструктуры // Актуальные проблемы экономики. - 2004. - № 7. - С. 99-104.
12. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года // URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403056321/
13. Хахлюк А.Б. Обеспечение транзитных потоков. Транспортная инфраструктура государства: региональный аспект // Политика и время. - 2004. - № 2. - С. 71-81.
14. Цифровая трансформация транспортно-логистической отрасли российской Федерации: тренды, вызовы, решения, технологии. - М.: Ассоциация «Цифровой транспорт и логистика», 2023. - 29 с.
15. Шмыгалева П. Развитие транспортной инфраструктуры в России // URL: https://wsem.ru/publications/razvitie_transportnoy_infrastruktury_v_rossii_29927.

Formation of an efficient transport infrastructure in modern Russia: problems and solutions

Bochko M.S., Kondratenko T.E., Tsyplakova E.G.

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Pacific National University, LGU named by A. S. Pushkin

The paper is a study of the Russian transport infrastructure, which reveals the features of its development and improvement in the Russian Federation. After considering the semantic component of the concepts of "transport", "transport network", "transport system" and "transport infrastructure" the paper analyzes the key principles of reforming the Russian transport system. The article pays special attention to the Russian national projects of recent years aimed at the development of all types of transport, such as "Modernization of transport infrastructure" and "Efficient transport system", within the framework of which almost all the main directions of the transport system development have been implemented. This study also concerns the issue of the introduction of digital technologies that have a beneficial effect on boosting transport infrastructure. The article concludes that the transformations in the transport industry that have taken place in the last few years contribute to the creation of an efficient, environmentally friendly and affordable infrastructure.

Keywords: transport, transport system, transport infrastructure, modernization of transport infrastructure, digitalization, digital technologies.

References

1. Bryleva V. Roads of the future: the development of "smart" transport systems and the introduction of AI // URL: https://dorinfo.ru/stat/analitika/razvitie-umnykh-transportnykh-sistem-i-vnedrenie-ii. .
2. Bryleva V. Transport strategy of the Russian Federation: plans for the development of highways until 2030 // URL: https://dzen.ru/a/Ycq-J2GUui9RV_58.
3. Zakharova O.V. Theoretical approaches to determining the essence and properties of the global transport system // Bulletin of the Mariupol State University. Series: economics. - 2011. - No 1. - Pp. 21-25.
4. Krivoruchko O.V. The essence of transport infrastructure at the present stage // Scientific Bulletin of the Kherson State University. - Series: Economic Sciences. - 2019. - No 33. - Pp. 35-28.
5. Lomakin V.K. World economy. – Moscow: Unity, 2004. – 735 p.
6. Modernization of transport infrastructure: the country is getting faster // URL: https://ria.ru/20241209/transport-1988219124.html.
7. Nikitina O. What transport projects has Russia completed in 2024 // URL: https://vz.ru/information/2025/1/14/1305926.html.
8. Plevanyuk E.A., Kiziridi E.Y. The concept and essence of transport infrastructure // Bulletin of Magistracy. - 2018. - No 3-1 (78). - Pp. 107-108.
9. The Government of the Russian Federation has approved the Transport Strategy of Russia until 2030 // URL: https://dorinfo.ru/star_detail.php?ELEMENT_ID=99775.
10. Repich T.A., Zakorskaya K.Yu. Information systems in the transport infrastructure of the enterprise // Agrosvet. - 2018. - No 3. - Pp. 56-60.
11. Ribchuk A.V. Transport systems of the world are an important element of the global production infrastructure // Actual problems of economics. - 2004. - No 7. - Pp. 99-104.
12. Transport Strategy of the Russian Federation until 2030 with a forecast for the period up to 2035 // URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403056321.
13. Khakhlyuk A.B. Ensuring transit flows. Transport infrastructure of the state: the regional aspect // Politics and Time. - 2004. - No 2. - Pp. 71-81.
14. Digital transformation of the transport and logistics industry of the Russian Federation: trends, challenges, solutions, technologies. - Moscow: Association “Digital Transport and Logistics”, 2023. - 29 p.
15. Shmygaleva P. Development of transport infrastructure in Russia // URL: https://wsem.ru/publications/razvitie_transportnoy_infrastruktury_v_rossii_29927 .

Влияние социально-экономических проблем на демографический кризис в Донецкой и Луганской Народных Республиках

Абрамов Мирослав Ринатович
аспирант, Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации», awawilon@gmail.com

Балалова Елена Ивановна
доктор экономических наук, заведующий кафедры экономики и таможенного дела, доцент, Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации», ebalalova@ruc.su

В статье рассматривается демографический кризис на территориях Донецкой Народной Республики (ДНР) и Луганской Народной Республики (ЛНР). Проводится анализ причин демографического кризиса, возникшего в результате вооруженного конфликта: масштабной миграции населения, снижения рождаемости, роста смертности, ухудшения системы здравоохранения и неблагоприятных социально-экономических условий.
Ключевые слова: Донецкая Народная Республика; Луганская Народная Республика; демографический кризис; миграция; рождаемость; смертность; здравоохранение; экономика.

Введение. На сегодняшний день, демографический кризис является актуальной проблемой для многих стран нашей планеты. Демографический кризис возникает при нарушении баланса между рождаемостью, смертностью и миграцией населения. Кризис в Донбасской и Луганской республиках берёт своё начало с вооружённого конфликта на востоке Украины, тогда, в следствие Евромайдана, проведённого на Украине, 7 апреля 2014 года на Донбассе было провозглашено о создании Донецкой Народной Республики, позднее, на митинге в Луганске, также было провозглашено о создании Луганской Народной Республики. За прошедшие годы, боевые действия, политическая неопределённость и экономическая изоляция вылились в глубочайшую демографическую яму. В случае данных регионов, демографический кризис носит комплексный характер: к нему можно отнести, как потери от боевых действий, так и косвенные факторы, включающие массовую миграцию, проблемы с системой здравоохранения и экономикой.

Расчёт численности населения в ДНР и ЛНР осложнён ограниченностью достоверных данных. Начиная с 2021 ДНР и ЛНР не опубликовывают официальную статистику. Тем не менее, благодаря разрозненным источникам – отчётам международных организаций, данным де-факто органов статистики ДНР и ЛНР, результатам отдельных исследований – удалось составить общую картину демографической динамики.

Материалы и методы.

Основной текст статьи. Одним из первых и наиболее заметных проявлений демографического кризиса в ДНР и ЛНР стала массовая миграция населения, вызванная военным конфликтом. С начала вооружённого конфликта на Украине и отделения Донецкой и Луганской областей, можно выделить два наиболее ярких этапа миграции населения.

Первый, приходится на 2013-2015 года, тогда, в следствие Евромайдана, проведённого на Украине и создания двух новых республик, новыми властями Украины было объявлено о начале "АТО" в восточных и южных регионах Украины. Из-за начала боевых действий и экономической блокады, тогда порядка 2-х миллионов человек пришлось покинуть регионы, направляясь в центральную и западную часть Украины, Россию и Европу.

Второй этап пришёлся на февраль 2022 года, в ответ на обострение военной ситуации на Донбассе и просьбы о помощи, Российская Федерация признала независимость ДНР и ЛНР и начала специальную военную операцию. В этот отрезок времени, свои дома пришлось покинуть ещё порядка 700 тысяч человек, уже преимущественно в соседние регионы России (Ростовская, Белгородская, Воронежская области). К 2023 году население ДНР и ЛНР сократилось с довоенных 6,7 млн до около 3,5-х миллионов, превратив эти территории в зону демографической катастрофы. [1]

После интеграции ДНР и ЛНР в состав Российской Федерации (осень 2022 г.) начался процесс учёта местных жителей в российских системах. Согласно данным Федерального фонда обязательного медицинского страхования РФ, к началу 2023 года в ДНР полисы медицинского страхования получили около 1,4 млн жителей, а в ЛНР – немногим более 1 млн. Эти цифры косвенно указывают на реально проживающее население, и они существенно ниже даже оценок начала 2022 года, что объясняется продолжающейся эвакуацией и миграцией во время активной фазы боевых действий на протяжении всего 2022 года.

В совокупности по четырём регионам (ДНР, ЛНР, Запорожская и Херсонская области) численность населения к 2024 году оценивается лишь в около 3,2 млн человек, тогда как до войны там проживало порядка 9 млн. Из этого примерно 2,4 млн приходятся на Донецкую и Луганскую республики. Таким образом, за годы конфликта данные территории потеряли более половины своего населения. [2]

Итог такой массовой миграции крайне неблагоприятен для демографии. Произошла депопуляция – резкое уменьшение общего числа жителей, особенно в городах. Многие населённые пункты, прежде многолюдные, опустели либо существенно сократились по численности. Кроме того, уезжали в основном люди трудоспособного и репродуктивного возраста, зачастую с семьями. В результате чего изменилась возрастная структура населения ДНР и ЛНР: доля молодёжи и людей среднего возраста снизилась, а пожилого и преклонного увеличилась. Всё это создаёт предпосылки к дальнейшему сокращению рождаемости и сохранению высокого уровня

смертности. Отток квалифицированных специалистов (врачей, преподавателей, инженеров и т. д.) привёл к дефициту квалифицированных кадров, что серьёзно сказывается на экономической и социальной сферах. К примеру, в 2023 году в ЛНР было зафиксировано более 5 000 вакантных рабочих мест в медицинских учреждениях, что вдвое превышает показатели 2018 года. В сельской местности наблюдалась нехватка работников, в то время как в городах усилилась конкуренция за рабочие места. [3]

Не стоит забывать и про экономические последствия миграции. Сокращение численности населения привело к падению потребительского спроса. Согласно отчёту Торгово-промышленной палаты ДНР, в 2023 году объём розничного товарооборота снизился на 22% по сравнению с 2019 годом. Малый и средний бизнес понёс убытки, а некоторые предприятия прекратили деятельность. В то же время, денежные переводы людей, работающих за пределами республик, стали важным источником дохода для многих домохозяйств. По данным Центрального банка ЛНР, объём переводов в 2023 году составил 4,8 млрд рублей, что покрывает до 40% доходов некоторых семей. Эти средства частично компенсировали падение доходов и поддерживали платёжеспособность населения.

Таким образом, миграционные процессы, вызванные войной, стали центральным фактором демографического кризиса, запустив цепную реакцию будущих проблем региона. [4]

Одной из которых стала рождаемость. Уже в первый год конфликта наблюдалось резкое падение рождаемости. По данным статистики ДНР, в 2014 году (включая довоенные месяцы) на территории республики родилось около 17 531 ребёнка, тогда как в 2015 году – всего 9 162, то есть практически вдвое меньше. Коэффициент рождаемости за этот период снизился с 7,55‰ в 2014 г. до всего 3,94‰ в 2015 году. Это означает, что рождаемость в ДНР упала до исключительно низкого уровня, примерно вдвое уступая среднему показателю по Украине того времени. Подобная динамика объясняется сочетанием нескольких факторов: массовый выезд молодых семей и женщин детородного возраста, ухудшение условий жизни и медицинского обслуживания. Многие семьи были разделены линией фронта или столкнулись с тяжёлым экономическим положением, что явно не способствовало рождению детей. (табл. 1)

В последующие годы в ДНР отмечалось незначительное восстановление количества живорождений, однако, оно всё ещё оставалось на пониженном уровне. В 2016 году число родившихся повысилось до 11,8 тыс., а коэффициент рождаемости – до ~5,1‰, где и стабилизировался примерно на таком уровне до 2017 года. Эти показатели по-прежнему были почти в полтора раза ниже довоенных значений и свидетельствовали о демографической депрессии. (табл. 1)

Таблица 1

Рождаемость и смертность в ДНР, 2014-2017 года

Год	2014	2015	2016	2017
Рождений	17 531	9 162	11 771	11 800
Рождаемость (‰)	7,55	3,94	5,10	5,15
Смертей	37 342	29 300	34 833	33 636
Смертность (‰)	16,08	12,60	15,10	14,67
Естественный прирост (‰)	-8,53	-8,66	-10,0	-9,52

Аналогичные тенденции наблюдались и в ЛНР: хотя точные цифры по рождаемости ЛНР публиковались ограниченно, сообщения местных органов указывают на схожий демографический провал в 2014–2015 годах и слабый рост в последующие годы. К примеру, в ЛНР в первые месяцы 2018 г. Говорилось о некотором “повышении” рождаемости, однако в абсолютных цифрах это были лишь сотни детей в месяц по всей республике, что ненамного отличалось от предыдущих лет. [5]

Характерная черта ДНР/ЛНР – очень низкий суммарный коэффициент рождаемости. Хотя официально этот показатель не озвучивался, косвенные оценки и крайне малое число рождений на 1000 жителей, всего около 5, свидетельствуют, что суммарная рождаемость опустилась значительно ниже уровня простого воспроизводства населения 2,1 и вероятно не превышает ~1,0–1,3. Однако, тут стоит уточнить, что даже до конфликта Донецкая и Луганская области имели относительно низкую рождаемость, суммарный коэффициент ~1,5, а в ходе военных действий он сократился ещё сильнее.

Таблица 2

Рождаемость и смертность в ДНР/ЛНР, 2021-2024 года

Год	ДНР		ЛНР	
	Рождаемость	Смертность	Рождаемость	Смертность
2021	7990	45 150	5007	30 738
2022	7005	36 780	5186	31 969
2023	7457	-	5030	48 511
2024	7899	-	5414	-

Причины столь резкого падения рождаемости многообразны и связаны с условиями военного времени. Во-первых, как уже отмечалось, вследствие миграции, произошла утрата значительной части молодых потенциальных родителей. Те семьи, которые выехали, реализуют свой репродуктивный потенциал за пределами ДНР/ЛНР. Во-вторых, социально-экономическая нестабильность и небезопасность снижают стремление заводить детей у оставшихся жителей. Рождение ребенка в условиях неопределённого будущего, разрушенной инфраструктуры, ограниченного доступа к медицине и образованию не самое желательное действие для многих людей. В-третьих, психологический стресс у населения, что также негативно влияет на деторождение. Так же, стоит помнить, что в 2014–2015 гг. значительная часть мужчин призывного возраста была мобилизована в вооруженные силы и по сей день находится на фронте, что тоже не особо положительно влияет на рождаемость. [6]

В результате всего этого, рождаемость в ДНР и ЛНР остается крайне низкой. Даже после относительной стабилизации линии разграничения в 2016–2021 гг. уровень рождаемости не вернулся к доконфликтным показателям, а естественный прирост населения стабильно отрицательный. Более того, имеются признаки дальнейшего ухудшения ситуации после 2020 года: пандемия COVID-19 могла привести к дополнительному сокращению числа рождаемости детей, как это произошло во многих странах, хотя точные данные по ДНР/ЛНР отсутствуют. В обозримой перспективе, учитывая сохраняющийся отток молодёжи и тяжёлую экономическую ситуацию, можно ожидать сохранения низкой рождаемости. Это означает, что без внешнего притока населения демографическая яма, будет с трудом заполняться новыми поколениями.

Вторым ключевым элементом демографической динамики является смертность мирного населения, которая в ДНР и ЛНР на протяжении всего конфликта остаётся высокой. Уже до войны восточные регионы Украины отличались неблагоприятными показателями смертности, в силу стареющей структуры населения и экологических факторов, однако боевые действия и их последствия ещё больше усугубили ситуацию. [7]

Статистика ДНР фиксирует, что в 2014 году, включая наиболее острый период боёв, в республике умерло 37 342 человека, а общий коэффициент смертности составил 16,08‰ на 1000 жителей. В 2015 году число умерших уменьшилось до 29 300, что было равно 12,60‰, что частично отражает как сокращение населения, так и некоторую стабилизацию линии фронта после Минских соглашений. Однако уже в 2016 г. смертность вновь возросла – зарегистрировано 34 833 случая смерти (15,1‰), в 2017 г. – 33 636 умерших (14,7‰). Таким образом, с 2016 года уровень смертности стабильно держался на высоких значениях ~14–15 промилле, существенно превышая уровень рождаемости. Для сравнения, в целом по Украине в те годы смертность колебалась около 14–15‰, то есть показатели ДНР/ЛНР находились на схожем или более высоком уровне, несмотря на более «молодое» население до войны. [8]

Гибель мирных жителей в результате обстрелов и боевых действий повысила общую смертность в 2014–2015 гг. По данным Управления ООН по правам человека, в период с 2014 г. по декабрь 2021 г. в Донбассе погибло от 14 200 до 14 400 человек, в том числе не менее 3 404 – мирные жители. Большинство гражданских жертв пришлись на 2014–2015 гг. Эти потери напрямую сократили население ДНР/ЛНР и внесли свой вклад в демографический кризис. Помимо погибших, в несколько раз большее число людей получили ранения, что могло отразиться на их дальнейшем здоровье и смертности в последующие годы.

Однако основной вклад в высокую смертность в ДНР и ЛНР вносили не разовые боевые эпизоды, а структурные факторы: старение населения, ухудшение системы здравоохранения, стресс и лишения военного времени. Как отмечалось ранее, во время конфликта произошёл отток молодёжи и относительно здорового населения, в то время как многие пожилые люди остались, некоторые принципиально не уезжали или не имели возможности выехать. Это привело к тому, что структура возраста среди населения сместилась в сторону более старших возрастов. Пожилое население имеет более высокие риски смерти, что само собой поднимает коэффициент смертности.

Одновременно с этим ухудшились условия жизни и медицины. С начала войны были перебои в работе больниц, недостаток лекарств, хуже стал контроль хронических заболеваний, снизилась доступность скорой помощи. Всё это повышает смертность от причин, которые могли бы быть предотвратимы в мирное время. [9]

В 2020–2021 гг. дополнительный удар по здоровью населения нанесла пандемия COVID-19. В условиях международной изоляции ДНР и ЛНР долго не имели доступа к вакцинам в первой половине 2021 г., а система здравоохранения была не в лучшем состоянии для борьбы с массовым ин-

фекционным заболеванием. По косвенным сведениям, уровень летальности от COVID-19 в непризнанных республиках был очень высок. Например, по состоянию на середину 2021 г. сообщалось, что ДНР занимает одно из первых мест в мире по доле умерших среди зарегистрированных случаев COVID, около 7–8%, тогда как в большинстве стран 1–3%. Это может указывать на недоучёт лёгких случаев и перегруженность медицинской системы. Официальные же данные ДНР/ЛНР по общему числу умерших за 2020–2021 не публиковались, но косвенные показатели демографии свидетельствуют о заметной естественной убыли населения в эти годы. Так, численность населения ДНР с 1 января 2021 по 1 января 2022 сократилась примерно на 36 тыс. человек (с 2,238 млн до 2,202 млн), что больше, чем в предшествующие годы – вероятно, отражая резкий рост смертности в пандемию. (табл. 3)

Таблица 3
Численность наличного населения Донецкой Народной Республики, 2018-2022 года

	Численность наличного населения Донецкой Народной Республики				
Дата	**1.I.2018**	**1.I.2019**	**1.I.2020**	**1.I.2021**	**1.I.2022**
Всё население	2 293 431	2 276 573	2 257 012	2 238 406	2 202 440
Городское население	2 182 433	2 166 504	2 147 988	2 127 449	2 095 874
Сельское население	110 998	110 069	109 024	107 957	106 566

Суммарным результатом сочетания низкой рождаемости и высокой смертности является постоянный отрицательный естественный прирост населения в ДНР и ЛНР. По данным ДНР, коэффициент естественного прироста составлял 8–10‰ ежегодно в 2015–2017 гг. (например, –9,52‰ в 2017 г.). Таким образом, демографическое старение и ухудшение здоровья населения Донбасса шло ускоренными темпами. Ежегодно в ДНР/ЛНР умирало на несколько десятков тысяч человек больше, чем рождалось, даже без учета миграции. Эта тенденция продолжилась и после 2017 г. и лишь усугубилась из-за COVID-19 и начала специальной военной операции в 2022 г.

Важно подчеркнуть, что боевые действия увеличивают смертность не только прямыми жертвами боев, но и через долгосрочные эффекты. В ДНР и ЛНР фиксировались случаи повышенной смертности от сердечно-сосудистых заболеваний и инсультов во время обострений обстановки, что медики связывали со стрессом у пожилых жителей. Осложнилась эпидемиологическая ситуация: были всплески туберкулёза, ухудшилась вакцинация детей, что в перспективе может привести к вспышкам инфекций. Все эти факторы вносят вклад в общую статистику смертности. [10]

Резюмируя, на фоне катастрофического снижения рождаемости высокая смертность закрепила тенденцию депопуляции. Без кардинального улучшения условий жизни и медицины смертность в обозримой перспективе останется высокой, поддерживая состояние депопуляции

Заключение. Одиннадцать лет, прошедшие с начала конфликта, превратили демографию ДНР и ЛНР из относительно стабильной в глубоко кризисную. Проведённый анализ показывает, что эти территории столкнулись с беспрецедентной депопуляцией: совокупная численность населения ДНР и ЛНР сократилась в разы по сравнению с довоенным периодом, главным образом из-за массового оттока жителей. Миграционные потери затронули прежде всего молодёжь и людей трудоспособного возраста, что вызвало дисбаланс возрастной структуры – преобладание пожилых граждан. Из-за этого, резко упала и по сей день держится на крайне низком уровне рождаемость. Одновременно с этим, смертность, под влиянием боевых действий, среди населения остаётся стабильно высокой. Естественная убыль стала хроническим явлением, ускоряющим сокращение населения.

Система здравоохранения, в регионе, оказалась неспособна эффективно противостоять этому гуманитарному бедствию: война разрушила значительную часть медучреждений и инфраструктуры, вынудив многих медиков уехать, что привело к ухудшению состояния здоровья населения и снижению доступности медицинской помощи. Экономический упадок Донбасса, потеря рабочих мест и снижение уровня жизни не только стимулировали миграцию и падение рождаемости, но и сами стали неизбежным следствием демографических потерь.

Таким образом, можно сказать, что демографический кризис в ДНР и ЛНР носит комплексный характер. И, выражается он не просто в уменьшении числа жителей, но и в негативной трансформации всей демографии регионов: от миграционного оттока и спада рождаемости до повышенной смертности, и старения населения. Также стоит подметить, что все эти процессы взаимоусиливаются. К примеру, уменьшение молодёжи снижает рождаемость и ограничивает экономический рост; высокий уровень смертности среди лиц трудоспособного возраста сокращает трудовой потенциал; экономические трудности побуждают новую волну отъезда квалифицированных специалистов, что опять же бьёт по рождаемости и здоровью остающихся.

Перспективы преодоления данного кризиса во многом будут зависеть от стабилизации политической и экономической ситуаций. Если в регионе воцарится прочный мир, это может создать условия для возвращения части беженцев и переселенцев, что позволит улучшить демографическую проблему. Однако, вернуть большую часть покинувших регион будет непросто – многие из них уже обжились на новых местах. Рост рождаемости тоже вряд ли возможен без существенного повышения качества жизни, уверенности в будущем, доступности жилья, работы, социальных гарантий. Властям новых субъектов РФ (ДНР и ЛНР) брошены серьёзные вызовы: необходимо восполнять дефицит кадров (через программы привлечения специалистов извне и подготовки местной молодёжи), инвестировать в здравоохранение и социальную сферу, стимулировать рождаемость программами поддержки семей. Кроме того, не исключено привлечение притока мигрантов из других регионов.

В научном и практическом плане опыт демографического кризиса ДНР и ЛНР за последние одиннадцать лет, является трагическим примером того, как вооружённый конфликт и социально-экономический коллапс могут в краткие сроки подорвать демографический потенциал региона. Демографический кризис Донбасса – один из самых острых в Европе – будет иметь долгосрочные последствия. Даже при благоприятном стечении обстоятельств на восстановление численности населения до довоенного уровня могут уйти десятилетия, если это вообще возможно с учётом текущих тенденций в мире.

Подводя итог, демографическая ситуация в ДНР и ЛНР на текущий момент характеризуется сочетанием миграционной депопуляции, низкой рождаемости и высокой смертности, что в совокупности образует устойчивые негативные тенденции. Всё это классические признаки глубокого демографического кризиса. Его преодоление зависит от наступления стабильного мира, восстановления экономики и инфраструктуры, а также целенаправленных мер по решению демографических проблем. Без этого, некогда регионам восточного Донбасса грозит дальнейшая потеря человеческого ресурса. С другой стороны, положительные изменения в политике и экономике могут постепенно улучшить ситуацию – демографические процессы связаны и с запозданием реагируют на изменения. Поэтому для выхода из кризиса потребуются скоординированные усилия на государственном и региональном уровнях, опирающиеся на уроки прошедших лет.

Литература

1. Федеральный закон № 304-ФЗ от 14.07.2022 «О праве граждан Российской Федерации на свободу передвижения, выбор места пребывания и жительства в пределах Российской Федерации»: Собрание законодательства Российской Федерации. - № 53. – Ст. – 8454 – [Электронный ресурс] // URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202207140058

2. Федеральный закон № 115-ФЗ от 11.01.2023 «О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации»: // Собрание законодательства Российской Федерации. - № 30. – Ст. - 3032. – [Электронный ресурс] // URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?

3. Указ Президента РФ от 31.10.2018 № 622 «О Концепции государственной миграционной политики Российской Федерации на 2019–2025 годы» - [Электронный ресурс] // URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102485445&intelsearch=%EC%E8%E3%F0%E0%F6%E8%FF&ysclid=lgetr4qpin319918415

4. Бабкин, Р. А. Оценка численности населения муниципальных образований Московского столичного региона по данным операторов сотовой связи // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2020. № 4. С. 116–121.

5. Безвербный В.А., Бекинеев Е.А., Лукашенко Е.А. Демографическая ситуация в Донецкой и Луганской народных республиках // ДЕМИС. Демографические исследования. 2024. № 4. С. 165-183.

6. Кузнецова Е.В. Особенности развития миграционных процессов на юго-востоке Украины (2014–2020 гг.) // ДЕМИС. Демографические исследования. 2021. № 2. С. 139-154.

7. Сущий, С. Я. Военный конфликт на востоке Украины: демографические потери и сдвиги в национальной структуре населения Донбасса // Наука Юга России. 2016. Т. 12, № 2. С. 82–90.

8. Шатилов А. Гражданская война на Украине и миграционные риски для России // Наука. Общество. Оборона. 2020. № 2. С.125-136.

9. Зайцева, А. М. Особенности демографической ситуации Донецкой Народной Республики / А. М. Зайцева, Т. В. Корсакова, Е. Г. Кошелева // Международный демографический форум «Демография и глобальные вызовы» : Материалы форума, Воронеж, 30 сентября – 02 октября 2021 года. Воронеж: ООО Цифровая полиграфия, 2021. С. 500–504.

10. Заяц, Д. В. Демографический потенциал регионов востока Украины // Тенденции пространственного развития современной России и приоритеты его регулирования : материалы Международной научной конференции (XIII Ежегодная научная Ассамблея АРГО), Тюмень, 12–17 сентября 2022 года. Тюмень: ТюмГУ-Press, 2022. С. 251–255.

The impact of socio-economic problems on the demographic crisis in the Donetsk and Luhansk People's Republics

Abramov M.R., Balalova E.I.

Central Union of the Russian Federation "Russian University of Cooperation"

The article examines the demographic crisis in the territories of the Donetsk People's Republic (DPR) and Luhansk People's Republic (LPR). It analyzes the causes of the demographic crisis that emerged as a result of armed conflict: large-scale population migration, declining birth rates, increasing mortality, the deterioration of the healthcare system, and unfavorable socio-economic conditions.

Keywords: Donetsk People's Republic; Luhansk People's Republic; demographic crisis; migration; birth rate; mortality; healthcare; economy.

References

1. Federal Law No. 304-FZ of 14.07.2022 "On the Right of Citizens of the Russian Federation to Freedom of Movement, Choice of Place of Stay, and Residence within the Russian Federation": Collection of Legislation of the Russian Federation. – No. 53. – Art. – 8454 – [Electronic Resource] // URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202207140058
2. Federal Law No. 115-FZ of 11.01.2023 "On the Legal Status of Foreign Citizens in the Russian Federation": Collection of Legislation of the Russian Federation. – No. 30. – Art. - 3032. – [Electronic Resource] // URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?
3. Presidential Decree of the Russian Federation No. 622 of 31.10.2018 "On the Concept of State Migration Policy of the Russian Federation for 2019–2025" – [Electronic Resource] // URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102485445&intelsearch=%EC%E8%E3%F0%E0%F6%E8%FF&ysclid=lgetr4qpin319918415
4. Babkin, R. A. Estimation of the Population of Municipalities in the Moscow Metropolitan Area Based on Mobile Operators' Data // Moscow University Bulletin. Series 5: Geography. 2020. No. 4. Pp. 116–121.
5. Bezverbny, V.A., Bekineev, E.A., Lukashenko, E.A. Demographic Situation in the Donetsk and Luhansk People's Republics // DEMIS. Demographic Research. 2024. No. 4. Pp. 165–183.
6. Kuznetsova, E.V. Features of Migration Processes Development in the Southeast of Ukraine (2014–2020) // DEMIS. Demographic Research. 2021. No. 2. Pp. 139–154.
7. Sushchiy, S.Y. The Military Conflict in Eastern Ukraine: Demographic Losses and Shifts in the National Structure of the Population of Donbas // Science of the South of Russia. 2016. Vol. 12, No. 2. Pp. 82–90.
8. Shatilov, A. The Civil War in Ukraine and Migration Risks for Russia // Science. Society. Defense. 2020. No. 2. Pp. 125–136.
9. Zaitseva, A.M., Korsakova, T.V., Kosheleva, E.G. Features of the Demographic Situation in the Donetsk People's Republic // International Demographic Forum "Demography and Global Challenges": Forum Materials, Voronezh, September 30 – October 2, 2021. Voronezh: LLC Digital Printing, 2021. Pp. 500–504.
10. Zayats, D.V. Demographic Potential of the Regions of Eastern Ukraine // Trends in Spatial Development of Modern Russia and Priorities for Its Regulation: Materials of the International Scientific Conference (XIII Annual Scientific Assembly of ARGO), Tyumen, September 12–17, 2022. Tyumen: Tyumen State University Press, 2022. Pp. 251–255.

Оценка инвестиций в инфраструктурные проекты

Абрамов Илья Дмитриевич
аспирант базовой кафедры благотворительного фонда поддержки образовательных программ «КАПИТАНЫ» «Инновационный менеджмент и социальное предпринимательство», РЭУ им. Г.В. Плеханова, Mr.abramer@gmail.com

В условиях масштабных задач развития транспортной инфраструктуры России, поставленных в Транспортной стратегии РФ до 2030 года, критически важное значение приобретает совершенствование подходов к оценке инвестиций в строительство автомагистралей. Ограниченность бюджетных ресурсов и необходимость привлечения частного капитала через механизмы государственно-частного партнерства требуют формирования комплексных методик анализа эффективности инфраструктурных проектов. В статье разработан системный подход к оценке инвестиций в дорожную инфраструктуру, объединяющий анализ нормативно-правовой базы, моделей финансирования и критериев эффективности. Доказано, что успешная реализация проектов строительства автомагистралей требует применения многоуровневой системы оценки, учитывающей финансовую эффективность для инвестора, бюджетную эффективность для государства и широкие социально-экономические эффекты для общества.
Ключевые слова: инфраструктурные инвестиции, дорожное строительство, государственно-частное партнерство, оценка эффективности проектов, Транспортная стратегия РФ, концессионные соглашения, контракт жизненного цикла, финансирование инфраструктуры.

Введение

Развитие транспортной инфраструктуры является одним из ключевых факторов обеспечения экономического роста и территориальной связности России. Согласно Транспортной стратегии РФ до 2030 года с прогнозом до 2035 года, протяженность автомобильных дорог федерального значения должна увеличиться с 50,9 тыс. км в 2017 году до 85 тыс. км к 2030 году [11].

Анализ показывает, что в текущих экономических условиях бюджетные ресурсы не способны в полной мере обеспечить потребности в инфраструктурных инвестициях. Правкин С.А. отмечает, что в 2024 году завершается первый этап реализации Транспортной стратегии, при этом ожидается сокращение объема финансирования относительно плановых показателей [10]. Астафьева О.Е. и соавторы подчеркивают, что дорожная сеть до сих пор не соответствует современным требованиям, что обуславливает необходимость поиска альтернативных источников финансирования [12].

В данном контексте государственно-частное партнерство (ГЧП) становится важнейшим механизмом привлечения частного капитала в дорожное строительство. Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 224-ФЗ "О государственно-частном партнерстве" создал правовую основу для реализации концессионных проектов и контрактов жизненного цикла. Однако эффективное использование данных механизмов требует развития методов оценки инвестиций, учитывающих специфику инфраструктурных проектов.

Чтобы детализировать выявленные механизмы финансирования, целесообразно напрямую сопоставить ключевые модели государственно-частного партнёрства, фиксируя различия в распределении рисков, источниках окупаемости и горизонтах использования. Таблица 1 иллюстрирует эти параметры для концессионных соглашений и контрактов жизненного цикла, что позволит обосновать выбор оптимальной схемы при планировании проекта.

Таблица 1
Сравнительная характеристика основных моделей государственно-частного партнерства в дорожном строительстве

Критерий	Концессионные соглашения	Контракты жизненного цикла (КЖЦ)
Распределение рисков	Частный партнер принимает максимальные проектные, строительные и эксплуатационные риски	Сбалансированное распределение рисков между публичным и частным партнерами
Источники возмещения инвестиций	Пользовательские платежи (платные дороги) или платежи публичного партнера	Преимущественно платежи публичного партнера
Срок действия	Долгосрочные (15-30 лет)	Средне- и долгосрочные (10-25 лет)
Применимость	Проекты с высокой интенсивностью движения	Проекты со сложной структурой финансирования
Эффективность	Зависит от трафика и тарифной политики	На 15% выше эффективность в долгосрочном периоде
Основные функции частного партнера	Проектирование, строительство, эксплуатация, финансирование	Строительство и долгосрочное содержание
Контроль качества	Через систему штрафов и поощрений	Интегрированный подход к управлению качеством

Источник: разработана автором

Сравнение подтверждает, что КЖЦ обеспечивают более равномерное распределение рисков и, как следствие, демонстрируют более высокую долгосрочную эффективность, тогда как концессии остаются выгодными лишь при устойчивом трафике и надёжной тарифной политике. Данные подчёркивают необходимость адаптивного подбора модели под специфические условия каждого автомагистрального проекта.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью совершенствования методических подходов к оценке эффективности инфраструктурных инвестиций в условиях ограниченности бюджетных ресурсов и растущей роли частного капитала в развитии транспортной инфраструктуры России.

Материалы и методы

Теоретической и методологической основой исследования послужили научные труды отечественных и зарубежных авторов в области инфраструктурных инвестиций, государственно-частного партнерства, экономической оценки проектов и транспортной экономики. Эмпирическую базу составили нормативно-правовые акты Российской Федерации, регулирующие сферу транспортной инфраструктуры и государственно-частного партнерства, стратегические документы развития транспортного комплекса, а также материалы научных исследований по оценке эффективности инфраструктурных проектов.

В работе применялись общенаучные методы исследования, в частности метод системного анализа, который позволил выявить взаимосвязи между различными элементами системы инвестиций в дорожную инфраструктуру. Использовались методы сравнительного анализа для исследования различных моделей государственно-частного партнерства и подходов к оценке их эффективности. Для систематизации нормативно-правовой базы и стратегических документов применялся метод контент-анализа.

Для разработки комплексного подхода к оценке инвестиций использовался метод концептуального моделирования, результатом которого стала интегральная структура многоуровневой оценки эффективности инфраструктурных проектов. Методы экономико-математического моделирования применялись для анализа финансовых показателей эффективности проектов государственно-частного партнерства.

Результаты и обсуждения

Проведенный анализ позволил выявить иерархическую структуру факторов, определяющих эффективность инвестиций в дорожную инфраструктуру. На верхнем уровне располагаются стратегические документы, формирующие долгосрочные цели развития транспортной системы. Транспортная стратегия РФ определяет количественные и качественные параметры развития дорожной сети, создавая основу для планирования инвестиционных проектов.

Нормативно-правовая база второго уровня конкретизирует механизмы реализации стратегических целей. Федеральный закон № 224-ФЗ о ГЧП устанавливает правовые рамки для привлечения частного капитала, а подзаконные акты Министерства транспорта регламентируют технические и процедурные аспекты реализации проектов [1].

Для глубокого понимания механизмов и ограничений инвестиционной деятельности необходимо четко представлять систему координат, в которой принимаются решения. Инвестиционные проекты в дорожной отрасли не возникают в вакууме; они детерминированы строгой иерархией нормативных и стратегических документов. На верхнем уровне располагаются документы государственного целеполагания, определяющие долгосрочный вектор развития. Средний уровень формирует законодательную базу, устанавливающую «правила игры» для всех участников. Нижний уровень конкретизирует технические и процедурные требования. Визуализация этой структуры позволяет наглядно продемонстрировать как системность государственного подхода, так и потенциальные разрывы между различными уровнями регулирования (Рисунок 1).



Рисунок 1 - Иерархия нормативно-стратегического регулирования инвестиций в дорожное строительство в РФ
Источник: разработан автором

Представленная иерархическая модель наглядно демонстрирует, что правовое поле для инфраструктурных инвестиций является комплексным и многоуровневым. Ключевая проблема, вытекающая из такого строения, — это потенциальный лаг между принятием стратегических решений на верхнем уровне и адаптацией подзаконной нормативной базы на нижнем.

Исследование показало, что в российской практике доминируют две основные модели государственно-частного партнерства: концессионные соглашения и контракты жизненного цикла. Концессионная модель характеризуется передачей частному партнеру максимального объема рисков и ответственности за создание и эксплуатацию объекта. Контракты жизненного цикла обеспечивают более сбалансированное распределение рисков между публичным и частным партнерами, что особенно важно для проектов со сложной структурой финансирования.

Анализ методических подходов к оценке эффективности выявил необходимость применения многоуровневой системы, включающей оценку финансовой эффективности для инвестора, бюджетной эффективности для государства и социально-экономических эффектов для общества. Лившиц В.Н. и соавторы подчеркивают важность учета воздействия инфраструктурных инвестиций на региональное развитие. Миронова И.А. и Тищенко Т.И. обосновывают необходимость включения внешних эффектов в модели оценки общественной эффективности [14].

Особое значение имеет развитие новых финансовых инструментов для привлечения частного капитала. Медведева Н.В. и Маслюк Н.А. отмечают появление инновационных механизмов финансирования инфраструктурных проектов. Правкин С.А. предлагает использование цифровых финансовых активов и "зеленого" финансирования для расширения возможностей привлечения инвестиций [10].

Результаты исследования позволили разработать интегральную структуру оценки инвестиций в дорожную инфраструктуру, объединяющую анализ нормативно-правовых условий, выбор оптимальной модели государственно-частного партнерства и комплексную оценку эффективности на трех уровнях: для инвестора, государства и общества в целом.

Методические подходы к комплексной оценке эффективности инфраструктурных инвестиций

Оценка эффективности инвестиций в строительство автомагистралей требует системного подхода, учитывающего многоуровневую природу воздействия инфраструктурных проектов на экономику. Современная методология предполагает анализ эффективности на трех взаимосвязанных уровнях: финансовая эффективность для инвестора, бюджетная эффективность для государства и социально-экономическая эффективность для общества.

Для наглядного представления этой трехуровневой системы и взаимосвязи ее компонентов целесообразно использовать схему, которая иллюстрирует логику комплексного подхода к оценке (Рисунок 2).



Рисунок 2 - Интегральная структура многоуровневой оценки эффективности инвестиций в дорожное строительство.
Источник: разработан автором

Данная схема демонстрирует, что итоговое решение об инвестировании должно базироваться не на одном, а на совокупности критериев, отражающих интересы всех ключевых участников. Последовательный анализ на каждом из представленных уровней позволяет сформировать всестороннее и взвешенное заключение об эффективности проекта, что является основой для принятия дальнейших управленческих решений.

Лившиц В.Н. и соавторы подчеркивают, что оценка эффективности инфраструктурных инвестиций должна учитывать воздействие развития инфраструктуры на экономический рост в российских регионах [7]. Исследования показывают наличие значимой связи между инвестициями в

транспортную инфраструктуру и темпами экономического роста, что требует включения данных эффектов в модели оценки.

Миронова И.А. и Тищенко Т.И. предлагают модель оценки общественной эффективности крупномасштабного инфраструктурного проекта, направленную на максимизацию роста капитала инвестора в конце расчетного периода. Модель учитывает сценарии эффективного использования реинвестирования капитала, полученного от прибыли проекта, и упущенную выгоду [14].

Важным аспектом методологии является учет внешних эффектов инфраструктурных проектов. Астафьева О.Е. и соавторы отмечают необходимость определения подходов к целевой оценке эффективности проектов в зависимости от их классификации. Инфраструктурные проекты генерируют широкий спектр внешних эффектов: сокращение транспортных затрат, повышение доступности территорий, стимулирование экономической активности в регионах [12].

Для количественной оценки эффектов используются различные методы, включая анализ чистой приведенной стоимости (NPV), внутренней нормы доходности (IRR), дисконтированного срока окупаемости (DPP). Правкин С.А. подчеркивает важность использования показателя Net Present Value при оценке инфраструктурных проектов в период до 2030-2035 годов [10].

Интегральная структура комплексной оценки проектов

Основываясь на анализе существующих подходов и специфики инфраструктурных проектов, предлагается интегральная структура оценки, объединяющая количественные и качественные методы анализа. Данная структура предполагает последовательное применение трех уровней оценки с учетом их взаимосвязи и взаимного влияния.

Первый уровень — финансовая оценка для частного инвестора — включает анализ денежных потоков проекта, расчет стандартных показателей эффективности и оценку основных рисков. Особое внимание уделяется валютному риску, который, как показывает практика, составляет до 30% всех финансовых потерь в концессионных проектах.

Второй уровень — бюджетная оценка для государства — анализирует воздействие проекта на бюджеты различных уровней, включая прямые бюджетные затраты, налоговые поступления и экономию бюджетных средств от реализации проекта. Данный уровень особенно важен для проектов КЖЦ, которые демонстрируют на 15% большую эффективность в долгосрочном периоде по сравнению с традиционными государственными закупками.

Третий уровень — социально-экономическая оценка для общества — включает анализ широких экономических эффектов, воздействия на развитие территорий, изменение качества жизни населения. Миронова И.А. и Тищенко Т.И. подчеркивают необходимость учета внешних эффектов при расчете общественной эффективности крупных инвестиционных проектов [14].

Переходя к обоснованию инвестиционных решений, важно представить систематизированную многоуровневую систему показателей, которая охватывает интересы инвестора, государства и общества. Таблица 2 структурирует соответствующие метрики и методики расчёта, создавая основу для комплексного анализа потенциальной эффективности дорожного проекта.

Таблица 2
Многоуровневая система показателей оценки эффективности инфраструктурных проектов

Уровень оценки	Показатели	Метод расчета	Целевые значения
Финансовая эффективность для инвестора	NPV (чистая приведенная стоимость)	Дисконтированные денежные потоки	NPV > 0
	IRR (внутренняя норма доходности)	Ставка дисконтирования при NPV = 0	IRR > стоимость капитала
	DPP (дисконтированный срок окупаемости)	Период возврата инвестиций	DPP < срока проекта
	PI (индекс доходности)	Отношение дисконтированных доходов к расходам	PI > 1
Бюджетная эффективность для государства	Бюджетный NPV	Налоговые поступления минус бюджетные расходы	NPV > 0
	Мультипликатор бюджетных доходов	Отношение налоговых поступлений к бюджетным вложениям	> 1,5
	Экономия бюджетных средств	Сравнение с традиционными госзакупками	Экономия > 10%
Социально-экономическая эффективность для общества	Экономия транспортных затрат	Сокращение времени в пути, расходов на топливо	Количественная оценка
	Рост ВРП региона	Влияние на валовой региональный продукт	% прироста ВРП
	Создание рабочих мест	Прямые и косвенные эффекты занятости	Количество рабочих мест
	Снижение аварийности	Влияние на безопасность дорожного движения	% снижения ДТП

Источник: разработана автором

Результаты систематизации свидетельствуют: применение многоуровневой оценки позволяет выявить скрытые социально-экономические эффекты, недоступные при чисто финансовом анализе, и тем самым обеспечивает более взвешенное принятие решений как со стороны частных операторов, так и публичных властей.

Интегральная оценка предполагает взвешенный учет результатов всех трех уровней анализа с учетом стратегических приоритетов развития транспортной системы. Медведева Н.В. и Маслюк Н.А. отмечают важность установления взаимосвязи между понятиями инфраструктурного проекта, инфраструктурных инвестиций и регионального инвестиционного стандарта [12].

Заключение

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о необходимости системного подхода к оценке инвестиций в проекты строительства автомагистралей. Ключевые выводы исследования состоят в следующем:

Во-первых, стратегические цели развития дорожной инфраструктуры, зафиксированные в Транспортной стратегии РФ, могут быть достигнуты только при условии эффективного использования механизмов ГЧП и привлечения частных инвестиций. Нормативно-правовая база создает необходимые условия для реализации проектов, однако требует постоянного совершенствования.

Во-вторых, модели ГЧП (концессии и КЖЦ) демонстрируют высокую эффективность при условии правильного распределения рисков между участниками и применения адекватных механизмов финансирования. Расширение спектра финансовых инструментов, включая цифровые активы и "зеленые" инвестиции, открывает новые возможности для привлечения капитала.

В-третьих, оценка эффективности инфраструктурных проектов должна носить комплексный характер, учитывающий интересы всех заинтересованных сторон и широкий спектр экономических эффектов. Применение многоуровневой системы оценки позволяет принимать более обоснованные инвестиционные решения.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой эконометрических моделей для количественной оценки социально-экономических эффектов, анализом международного опыта применения инновационных финансовых инструментов и совершенствованием методов управления рисками в инфраструктурных проектах.

Литература

1. Федеральный закон от 13 июля 2015 г. № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 31 октября 2023 г. № 361 «Об установлении требований к организации движения тяжеловесных и крупногабаритных транспортных средств по автомобильным дорогам Российской Федерации».

3. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 288 «О порядке проведения оценки технического состояния автомобильных дорог».

4. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 18 августа 2020 г. № 313 «Об утверждении Порядка установления и использования полос отвода автомобильных дорог федерального значения».

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-р «О Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года».

6. Миронова, И. А., Тищенко, Т. И. Оценка эффективности крупномасштабных инфраструктурных сетевых проектов // Современные технологии управления. – 2020. – № 3. – С. 93–108. DOI: 10.18184/2074-0176.2020.11.3.93-108.

7. Лившиц, В. Н., Виленский, П. Л., Смоляк, С. А. Оценка эффективности инфраструктурных инвестиций в России // SSRN Electronic Journal. – 2020. DOI: 10.2139/ssrn.3713028.

8. Измалкова, С. А. и др. Управление инфраструктурными проектами: учебное пособие / под ред.– Сверчкова, В. Л., 2020.

9. Медведева, Н. В., Маслюк, Н. А. Новые инструменты привлечения инфраструктурных инвестиций в регионы России // Власть и управление на Востоке России. – 2022. – № 3 (100). – С. 87–100. DOI: 10.22394/1818-4049-2022-100-3-87-100.

10. Правкин, С. А. Механизм реализации инвестиций в транспортной стратегии Российской Федерации // Транспортное право и безопасность. – 2024. – № 2. – С. 149–186.

11. Транспортное дело России – Морские вести России // Журнал «Транспортное дело России». – 2024. – № 1 (170).

12. Астафьева, О. Е., Гончаров, И. Л., Козловский, А. В. Implementation of Infrastructure Investment Projects // Vestnik universiteta. – 2020. – № 9. – С. 121–127. DOI: 10.26425/1816-4277-2020-9-121-127.

13. Kõrbe Kaare, K., Koppel, O. Performance Indicators for Road Investment Evaluation // Transport. – 2013. – Vol. 28, No. 1. – P. 88–95. DOI: 10.3846/16484142.2013.782527.

14. Mironova, I. A., Tishchenko, T. I. Evaluation of Large-Scale Infrastructure Projects // Modern Management Technology. – 2020. – № 3. – Art. 9308.

15. Ляндау Ю. В. Руководство по развитию бизнес-инкубаторов с применением крипто-диссипативного подхода / Ю. В. Ляндау, М. В. Начевский // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. - 2024. - Т. 34. - № 1. - С. 58-63.

16. Ляндау Ю. В. Проектирование процессно-ориентированной структуры Инновации и инвестиции. - 2013. - № 3. - С. 17-20.

17. Ляндау Ю. В. Состав архитектуры организации Микроэкономика. - 2011. - № 5. - С. 58-63.

Investment evaluation in infrastructure projects: highway construction case study

Abramov I.D.

Plekhanov Russian University of Economics

Under the conditions of large-scale transportation infrastructure development tasks set forth in the Transportation Strategy of the Russian Federation until 2030, the improvement of approaches to investment assessment in highway construction becomes critically important. Limited budgetary resources and the need to attract private capital through public-private partnership (PPP) mechanisms require the formation of comprehensive methodologies for analyzing the effectiveness of infrastructure projects. This study develops a systematic approach to evaluating highway infrastructure investments that integrates analysis of the regulatory framework, financing models, and effectiveness criteria. The research demonstrates that successful implementation of highway construction projects requires a multi-level assessment system that considers financial effectiveness for investors, budgetary effectiveness for the state, and broad socio-economic effects for society. The proposed approach synthesizes strategic, legal, financial, and socio-economic factors, enabling improved quality and substantiation of management decisions in this critical sector. The study analyzes concession agreements and lifecycle contracts as dominant PPP models, reveals their advantages and limitations, and proposes an integrated evaluation framework combining quantitative and qualitative assessment methods. The findings contribute to the theoretical foundation for further research and practical improvement of management mechanisms in infrastructure investment projects.

Keywords: infrastructure investment, highway construction, public-private partnership, investment effectiveness evaluation, Transportation Strategy of the Russian Federation, concession agreements, lifecycle contracts, infrastructure financing, project risk management, investment assessment methodology

References

1. Federal Law of July 13, 2015 No. 224-FZ "On Public-Private Partnership, Municipal-Private Partnership in the Russian Federation and Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation".

2. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation of October 31, 2023 No. 361 "On Establishing Requirements for the Organization of the Movement of Heavy and Large-Sized Vehicles on the Roads of the Russian Federation".

3. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation of August 7, 2020 No. 288 "On the Procedure for Assessing the Technical Condition of Roads".

4. Order of the Ministry of Transport of the Russian Federation of August 18, 2020 No. 313 "On Approval of the Procedure for Establishing and Using the Right-of-Way of Federal Roads".

5. Order of the Government of the Russian Federation of November 27, 2021 No. 3363-r "On the Transport Strategy of the Russian Federation for the Period up to 2030 with a Forecast up to 2035".

6. Mironova, I. A., Tishchenko, T. I. Evaluation of the Effectiveness of Large-Scale Infrastructure Network Projects // Modern Management Technologies. - 2020. - No. 3. - P. 93-108. DOI: 10.18184/2074-0176.2020.11.3.93-108.

7. Livshits, V. N., Vilensky, P. L., Smolyak, S. A. Evaluation of the Effectiveness of Infrastructure Investments in Russia // SSRN Electronic Journal. - 2020. DOI: 10.2139/ssrn.3713028.

8. Izmalkova, S. A. et al. Infrastructure Project Management: A Textbook / ed. by Sverchkov, V. L., 2020.

9. Medvedeva, N. V., Maslyuk, N. A. New Instruments for Attracting Infrastructure Investments to Russian Regions // Power and Management in the East of Russia. - 2022. - No. 3 (100). - P. 87-100. DOI: 10.22394/1818-4049-2022-100-3-87-100.

10. Pravkin, S. A. The Mechanism for Implementing Investments in the Transport Strategy of the Russian Federation // Transport Law and Security. - 2024. - No. 2. - P. 149-186.

11. Transport Business of Russia - Maritime News of Russia // Journal "Transport Business of Russia". – 2024. – No. 1 (170).

12. Astafieva, O. E., Goncharov, I. L., Kozlovsky, A. V. Implementation of Infrastructure Investment Projects // Vestnik universiteta. – 2020. – No. 9. – P. 121–127. DOI: 10.26425/1816-4277-2020-9-121-127.

13. Kõrbe Kaare, K., Koppel, O. Performance Indicators for Road Investment Evaluation // Transport. – 2013. – Vol. 28, No. 1. – P. 88–95. DOI: 10.3846/16484142.2013.782527.

14. Mironova, I. A., Tishchenko, T. I. Evaluation of Large-Scale Infrastructure Projects // Modern Management Technology. – 2020. – No. 3. – Art. 9308.

15. Lyandau Yu. V. Guide to the Development of Business Incubators Using the Crypto-Dissipative Approach / Yu. V. Lyandau, M. V. Nachevsky // Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law. - 2024. - Vol. 34. - No. 1. - P. 58-63.

16. Lyandau Yu. V. Design of a Process-Oriented Structure Innovations and Investments. - 2013. - No. 3. - P. 17-20.

17. Lyandau Yu. V. Composition of the Organization Architecture Microeconomics. - 2011. - No. 5. - P. 58-63.

Анализ практики применения механизма государственно-частного партнёрства в строительстве инфраструктуры (на примере спортивных сооружений)

Александров Андрей Владимирович
д.э.н., доцент, профессор кафедры «Бизнес-информатика», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), a@gtifem.ru

Шуманская Анастасия Борисовна
старший преподаватель, кафедра управления персоналом и рекламы, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)

В статье проводится комплексный анализ практики применения механизмов государственно-частного партнёрства (ГЧП) в строительстве инфраструктурных объектов, с особым акцентом на спортивные сооружения. Исследование охватывает российский и международный опыт реализации ГЧП-проектов, выявляя ключевые тенденции, проблемы и перспективы развития данного института. Авторами проанализированы финансовые модели, схемы распределения рисков и эффективность различных форм партнёрства на примере конкретных кейсов строительства спортивных объектов. Особое внимание уделено сравнительному анализу нормативно-правовых основ ГЧП в России и за рубежом, а также оценке социально-экономической эффективности реализованных проектов. В результате исследования разработаны практические рекомендации по совершенствованию механизмов ГЧП в инфраструктурном строительстве, включая предложения по оптимизации финансовых моделей, управлению рисками и повышению инвестиционной привлекательности проектов. Статья представляет интерес для представителей государственных органов, инвесторов, научного сообщества и всех участников рынка инфраструктурного строительства.
Ключевые слова: государственно-частное партнёрство; инфраструктурное строительство; спортивные сооружения; концессионные соглашения; распределение рисков; инвестиционные модели; эффективность проектов

Введение

Государственно-частное партнёрство (ГЧП) является важным инструментом привлечения инвестиций в инфраструктурные проекты, позволяющим объединить ресурсы государства и бизнеса для реализации социально значимых объектов [1]. В последние годы ГЧП активно применяется в строительстве спортивных сооружений, что обусловлено высокой стоимостью таких проектов и необходимостью их последующей эффективной эксплуатации. Однако, несмотря на растущий интерес к этой форме сотрудничества, остаётся ряд нерешённых вопросов, связанных с распределением рисков, финансовой устойчивостью проектов и их долгосрочной окупаемостью [2].

Актуальность данного исследования определяется необходимостью анализа накопленного опыта применения ГЧП в сфере спортивной инфраструктуры, выявления ключевых проблем и разработки рекомендаций по повышению эффективности таких проектов. Особое внимание уделяется примерам реализации стадионов, ледовых арен и многофункциональных спортивных комплексов, построенных в рамках партнёрства государства и частного сектора.

Целью статьи является анализ практики применения механизма ГЧП в строительстве спортивных сооружений, оценка его эффективности и разработка предложений по оптимизации взаимодействия участников.

Гипотеза исследования заключается в том, что эффективность ГЧП-проектов в спортивной инфраструктуре зависит от чёткого распределения обязательств между участниками, оптимального выбора модели финансирования и учёта долгосрочных экономических и социальных эффектов.

Методы исследования

Для достижения поставленных целей в работе применялся комплекс методов, включающий системный анализ нормативно-правовой базы, регулирующей ГЧП в России и за рубежом, с акцентом на спортивную инфраструктуру. Изучались федеральные законы, региональные программы и международный опыт [3-9]. Сравнительный анализ успешных и неудачных кейсов строительства спортивных объектов в рамках ГЧП. Рассматривались проекты, реализованные в России (стадионы ЧМ-2018, ледовые дворцы) и за рубежом (Европа, США, Азия). Экономико-статистические методы для оценки финансовой эффективности ГЧП-проектов, включая анализ сроков окупаемости, структуры инвестиций и операционных расходов. Полученные результаты позволяют не только оценить текущее состояние практики ГЧП в спортивной инфраструктуре, но и предложить пути её совершенствования.

Результаты

Проведённый анализ практики применения механизмов ГЧП в строительстве спортивных сооружений позволил выявить несколько ключевых тенденций и закономерностей. На основе изучения реализованных проектов в России и за рубежом было установлено, что средний срок реализации спортивного объекта составляет 3-5 лет при объёме инвестиций от 5 до 50 млрд рублей [10]. Наиболее распространёнными формами ГЧП стали концессионные соглашения (58 % случаев) и договоры жизненного цикла (32 %) [11]. Основные финансовые показатели реализованных проектов представлены в таблице 1.

Таблица 1
Сравнительный анализ финансовых параметров ГЧП-проектов в спортивной инфраструктуре

Параметр	Российская практика	Международный опыт	Оптимальные значения
Доля частных инвестиций	40-60 %	60-80 %	50-70 %
Срок окупаемости	15-20 лет	10-15 лет	12-17 лет
Внутренняя норма доходности (IRR)	8-12 %	10-15 %	10-13 %
Соотношение государственного и частного финансирования	50/50	30/70	40/60
Период эксплуатационной фазы	25-30 лет	20-25 лет	25 лет

Анализ показал, что российские проекты характеризуются более высокой долей государственного участия и более длительными сроками окупаемости по сравнению с международной практикой. Это объясняется как особенностями нормативного регулирования, так и меньшей развитостью механизмов привлечения частных инвестиций. При этом наиболее успешными оказались проекты, где доля частных инвестиций составляла 50-70 %, а срок эксплуатации объекта был ограничен 25 годами [12-15].

Особый интерес представляет распределение рисков между участниками проектов. Как показало исследование, оптимальным является следующее распределение:

- строительные риски - 85-90 % на частного партнёра;
- эксплуатационные риски - 70-75 % на частного партнёра;
- финансовые риски - разделяются поровну;
- политические риски - 80-90 % на государственного партнёра.

Наибольшие сложности в реализации проектов связаны с тремя основными факторами:

- завышенными первоначальными оценками посещаемости объектов (расхождение с реальностью достигает 30-40 %);
- сложностями в формировании дополнительных источников дохода (торговые площади, реклама, сопутствующие услуги);
- изменениями в нормативно-правовом регулировании в ходе реализации проектов.

Анализ эффективности различных моделей управления представлен в таблице 2.

Таблица 2
Сравнительная эффективность моделей управления ГЧП-проектами

Модель управления	Преимущества	Недостатки	Уровень эффективности
Концессия	Чёткое распределение рисков	Жёсткие условия конкурса	Высокая
Жизненный цикл	Комплексный подход	Сложность финансирования	Средняя
Совместное предприятие	Гибкость управления	Конфликты интересов	Низкая
Аренда с инвестициями	Простота реализации	Ограниченные обязательства частного партнёра	Средняя

Проведённый анализ кейсов показал, что наиболее успешными стали проекты, реализованные по концессионной модели с чётким распределением зон ответственности. Например, стадион «Фишт» в Сочи (ЧМ-2018) демонстрирует устойчивые финансовые показатели благодаря продуманной схеме последующего использования и развитой инфраструктуре [16]. В то же время некоторые региональные ледовые дворцы столкнулись с проблемами окупаемости из-за завышенных первоначальных расчётов и недостаточного количества мероприятий [17].

Важным результатом исследования стало выявление зависимости успешности проекта от трех ключевых факторов:

- качества предпроектного анализа (особенно – реалистичности прогнозов посещаемости);
- степени проработки вопросов последующей эксплуатации;
- уровня координации между всеми участниками проекта.

Особого внимания заслуживает опыт зарубежных стран, где широко применяются механизмы «доходных облигаций» и «налоговых инкрементов» для финансирования спортивных объектов [18]. Эти инструменты позволяют привлекать дополнительные источники финансирования без существенного увеличения нагрузки на государственный бюджет. В российской практике подобные механизмы пока применяются ограниченно, что сдерживает развитие ГЧП в спортивной инфраструктуре.

Обсуждение результатов

Полученные в ходе исследования данные позволяют констатировать, что механизм государственно-частного партнёрства доказал свою эффективность как инструмент развития спортивной инфраструктуры, однако требует существенной адаптации к современным экономическим реалиям. Проведённый анализ выявил парадоксальную ситуацию: несмотря на формальное соответствие большинства российских проектов международным стандартам ГЧП, их экономическая эффективность остаётся на 15-20 % ниже аналогичных зарубежных аналогов. Это противоречие требует глубокого осмысления и может быть объяснено комплексом институциональных и экономических факторов.

Основное расхождение между российской и международной практикой наблюдается в области распределения рисков [19]. Как показало исследование, в зарубежных проектах частные инвесторы принимают на себя значительно больший объем коммерческих рисков (до 80 %), что компенсируется более гибкими условиями финансирования и наличием развитых механизмов хеджирования. В российских же условиях сохраняется перекос в сторону государственных гарантий, что, с одной стороны, снижает инвестиционную привлекательность проектов, а с другой – создаёт избыточную нагрузку на бюджеты различных уровней [20]. Особенно ярко эта тенденция проявилась в проектах региональных ледовых дворцов, где фактическая посещаемость в среднем на 35 % ниже прогнозируемой, а доля бюджетного финансирования эксплуатационных расходов достигает 60-70 %.

Важным аспектом для обсуждения является выявленная зависимость успешности проекта от качества предпроектного анализа. Практика показывает, что традиционные методы прогнозирования посещаемости, основанные на демографических данных и аналогиях, в современных условиях оказываются недостаточно точными. Особенно это касается объектов, построенных для конкретных мероприятий (как в случае со стадионами ЧМ-2018), где последующая конверсия под многофункциональное использование требует значительных дополнительных инвестиций. В этой связи представляется перспективным внедрение цифровых моделей прогнозирования, учитывающих не только количественные, но и качественные параметры - транспортную доступность, конкурентную среду, сезонные колебания спроса.

Особого внимания заслуживает вопрос финансирования эксплуатационной фазы. Проведённый анализ свидетельствует, что в 78 % изученных случаев основная проблема возникла не на этапе строительства, а в процессе эксплуатации объектов. Это подтверждает тезис о необходимости более тщательной проработки бизнес-моделей последующего использования сооружений. Мировой опыт демонстрирует эффективность комплексного подхода, когда спортивное ядро дополняется коммерческой инфраструктурой (торговые площади, офисные помещения, wellness-зоны), создающей стабильные источники дохода. Однако в российских условиях реализация подобных моделей часто сталкивается с нормативными ограничениями и недостатком квалифицированных операторов.

Перспективным направлением развития ГЧП в спортивной инфраструктуре представляется внедрение гибридных моделей финансирования, сочетающих:

1) традиционные механизмы концессионных соглашений;
2) инструменты проектного финансирования;
3) элементы краудфандинга для локальных сообществ;
4) механизмы налогового стимулирования частных инвесторов.

Особую актуальность приобретает вопрос стандартизации подходов к оценке эффективности ГЧП-проектов. В настоящее время отсутствуют единые методики расчёта социально-экономического эффекта, что затрудняет сравнительный анализ и принятие обоснованных управленческих решений. Разработка подобного методического аппарата могла бы стать существенным шагом вперёд в развитии института ГЧП в спортивной сфере.

Полученные результаты также свидетельствуют о необходимости совершенствования нормативно-правовой базы, особенно в части:

- упрощения процедур согласования изменений проектной документации;
- развития механизмов страхования коммерческих рисков;
- создания гибких моделей софинансирования эксплуатационных расходов;
- внедрения стандартов ESG-отчётности для спортивных объектов.

Проведённое исследование позволяет сделать вывод, что дальнейшее развитие механизмов ГЧП в спортивной инфраструктуре должно идти по пути создания сбалансированных моделей, учитывающих как коммерческие интересы частных инвесторов, так и социальную значимость объектов. Ключевым фактором успеха становится способность участников проектов к адаптации в условиях меняющейся экономической конъюнктуры и потребительских предпочтений.

Заключение

Проведённое исследование практики применения механизмов государственно-частного партнёрства в строительстве спортивных сооружений позволило сделать ряд значимых выводов, имеющих как теоретическую, так и практическую ценность. Анализ российского и международного опыта реализации ГЧП-проектов в спортивной инфраструктуре подтвердил эффективность данной модели при условии соблюдения ключевых принципов сбалансированного распределения рисков и ответственности между участниками.

Механизм ГЧП доказал свою состоятельность как инструмент развития спортивной инфраструктуры, позволяющий объединить ресурсы госу-

дарства и бизнеса для создания современных многофункциональных объектов. Однако его эффективность напрямую зависит от качества предпроектной подготовки, включающей реалистичные прогнозы посещаемости и тщательную проработку моделей последующей эксплуатации.

Российская практика применения ГЧП в спортивном строительстве характеризуется преобладанием концессионной модели (58 % случаев) с относительно высокой долей государственного участия (40-60 % инвестиций) и длительными сроками окупаемости (15-20 лет). Эти показатели существенно отличаются от международных стандартов, где доля частных инвестиций достигает 60-80%, а сроки окупаемости не превышают 10-15 лет.

Наиболее успешными оказались проекты, в которых была реализована комплексная бизнес-модель, сочетающая спортивную функцию с коммерческой составляющей (торговые площади, офисы, зоны общественного питания). Такой подход позволяет создавать устойчивые источники дохода и снижать нагрузку на бюджеты различных уровней.

Ключевыми проблемами реализации ГЧП-проектов в спортивной сфере остаются: завышенные прогнозы посещаемости (в среднем на 30-40 %), недостаточная проработка вопросов последующей эксплуатации, жёсткие нормативные ограничения и дефицит квалифицированных операторов спортивных объектов.

Перспективы развития ГЧП в спортивной инфраструктуре связаны со следующими направлениями:

– внедрением цифровых инструментов прогнозирования спроса и управления объектами;

– разработкой гибридных моделей финансирования, сочетающих различные источники инвестиций;

– созданием гибких нормативных механизмов, позволяющих адаптировать проекты к изменяющимся условиям;

– развитием профессионального сообщества операторов спортивных сооружений;

– совершенствованием методик оценки социально-экономической эффективности проектов.

Практическая значимость исследования заключается в разработке конкретных рекомендаций по оптимизации механизмов ГЧП применительно к спортивной инфраструктуре:

1) внедрение поэтапной системы мониторинга и корректировки проектов;

2) разработка стандартизированных методик оценки эффективности;

3) создание механизмов страхования коммерческих рисков;

4) развитие системы подготовки профессиональных управляющих для спортивных объектов.

Реализация этих предложений позволит повысить инвестиционную привлекательность спортивной инфраструктуры и обеспечить более эффективное использование государственных и частных ресурсов. Дальнейшие исследования в данной области целесообразно сосредоточить на анализе долгосрочных эффектов от реализации ГЧП-проектов, включая их влияние на развитие территорий и качество жизни населения.

Литература

1. Варнавский В. Г. Партнёрство государства и частного сектора: формы, проекты, риски / В. Г. Варнавский. – М.: Наука, 2021. – 543 с.
2. Гусев А. А. Управление проектами ГЧП в спортивной инфраструктуре / А. А. Гусев, И. С. Козлова. – СПб.: Питер, 2023. – 320 с.
3. Федеральный закон от 13.07.2015 № 224-ФЗ «О государственно-частном партнёрстве, муниципально-частном партнёрстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 2015. – № 29 (ч. I). – Ст. 4350.
4. Федеральный закон от 21.07.2005 № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях» (ред. от 30.12.2020) // Собрание законодательства РФ. – 2005. – № 30 (ч. II). – Ст. 3126.
5. ГОСТ Р 58033-2017 «Государственно-частное партнёрство. Термины и определения». – М.: Стандартинформ, 2018. – 12 с.
6. ГОСТ Р 58301-2018 «Проекты государственно-частного партнёрства. Основные положения». – М.: Стандартинформ, 2019. – 18 с.
7. World Bank Group. Benchmarking Public-Private Partnerships in Infrastructure. – Washington, 2021. – 210 p.
8. European Commission. Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. – Brussels, 2022. – 185 p.
9. OECD. Principles for Public Governance of Public-Private Partnerships. – Paris, 2020. – 76 p.
10. Андреева Е. М. Государственно-частное партнёрство в спортивной инфраструктуре: мировой опыт и российская практика / Е. М. Андреева, А. К. Петров // Вестник МГСУ. – 2022. – № 4 (45). – С. 56-67.
11. Клименко А. В. Зарубежный опыт применения ГЧП в спортивном строительстве / А. В. Клименко // Международный экономический журнал. – 2022. – № 3. – С. 89-101.
12. Yescombe E. R. Public-Private Partnerships: Principles of Policy and Finance / E. R. Yescombe. – London: Elsevier, 2022. – 458 p.
13. Национальный центр ГЧП [Электронный ресурс]. – URL: https://pppcenter.ru (дата обращения: 16.06.2024).
14. База данных реализованных ГЧП-проектов [Электронный ресурс]. – URL: https://infrastructure.org (дата обращения: 16.06.2024).
15. Зайцев Ю. В. Экономические аспекты строительства спортивных объектов в рамках ГЧП / Ю. В. Зайцев // Финансы и кредит. – 2021. – № 12 (780). – С. 34-45.
16. Сапожников А. А. Спортивные сооружения как объекты ГЧП: проблемы и перспективы / А. А. Сапожников // Вестник МГСУ. – 2021. – Т. 16, № 12. – С. 145-156.
17. Титов Б. Ю. Концессионные соглашения в спортивной инфраструктуре / Б. Ю. Титов. – М.: Юстицинформ, 2022. – 198 с.
18. Farquharson E. How to Engage with the Private Sector in Public-Private Partnerships in Emerging Markets / E. Farquharson, C. J. de Mästle, E. R. Yescombe. – Washington: World Bank, 2021. – 312 p.
19. Яковлев П. А. Риски в проектах ГЧП спортивных объектов / П. А. Яковлев // Управление риском. – 2022. – № 4. – С. 45-53.
20. Шамсутдинов Р. Р. Оценка эффективности ГЧП-проектов: методические подходы / Р. Р. Шамсутдинов // Экономический анализ: теория и практика. – 2023. – № 2 (521). – С. 23-37.

Analysis of the practice of using the mechanism of public-private partnership in the construction of infrastructure (using sports facilities as an example)

Alexandrov A.V., Shumanskaya A.B.

St. Petersburg State Institute of Technology (Technical University)

The article provides a comprehensive analysis of the practice of using public-private partnership (PPP) mechanisms in the construction of infrastructure facilities, with a special focus on sports facilities. The study covers the Russian and international experience in the implementation of PPP projects, revealing key trends, problems and prospects for the development of this institution. The authors analyzed financial models, risk allocation schemes and the effectiveness of various forms of partnership using the example of specific construction plans for sports facilities. Special attention is paid to the comparative analysis of the regulatory and legal foundations of PPP in Russia and abroad, as well as the assessment of the socio-economic effectiveness of implemented projects. As a result of the research, practical recommendations have been developed for improving PPP mechanisms in infrastructure construction, including suggestions for optimizing financial models, risk management, and increasing the investment attractiveness of projects. The article is of interest to representatives of government agencies, private investors, the scientific community and all participants in the infrastructure construction market.

Keywords: public-private partnership; infrastructure construction; sports facilities; concession agreements; risk allocation; investment models; project effectiveness

References:

1. Varnavsky V. G. Partnership between the state and the private sector: forms, projects, risks. M.: Nauka, 2021, 543 p.
2. Gusev A. A. PPP project management in sports infrastructure. St. Petersburg: Peter, 2023, 320 p.
3. Federal Law No. 224-FZ dated July 13, 2015 «On Public-Private Partnership, Municipal-Private Partnership in the Russian Federation and Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation». *Collection of Legislation of the Russian Federation*. 2015. No. 29 (part I). Art. 4350.
4. Federal Law No. 115-FZ of 07.21.2005 «On Concession Agreements» (as amended on 12/30/2020) // Collection of Legislation of the Russian Federation. 2005. – No. 30 (part II). Art. 3126.
5. GOST R 58033-2017 «Public-private partnership. Terms and definitions». M.: Standartinform, 2018, 12 p.
6. GOST R 58301-2018 «Public-private partnership projects. Basic provisions». – M.: Standartinform, 2019, 18 p.
7. World Bank Group. Benchmarking Public-Private Partnerships in Infra-structure. Washington, 2021, 210 p.
8. European Commission. Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Brussels, 2022, 185 p.
9. OECD. Principles for Public Governance of Public-Private Partnerships. Paris, 2020. 76 p.
10. Andreeva E. M. Public-private partnership in sports infrastructure: world experience and Russian practice. *Bulletin of MGSU*, 2022, no. 4 (45), pp. 56-67.
11. Klimenko A.V. Foreign experience of using PPP in sports construction. *International Economic Journal*, 2022, no. 3, pp. 89-101.
12. Yescombe E. R. Public-Private Partnerships: Principles of Policy and Fi-nance. London: Elsevier, 2022, 458 p.
13. National PPP Center [Electronic resource]. – URL: https://pppcenter.ru (date of access: 06.16.2025).
14. Database of implemented PPP projects [Electronic resource]. – URL: https://infrastructure.org (date of access: 06.16.2025).
15. Zaitsev Yu.V. Economic aspects of the construction of sports facilities within the framework of PPP. *Finance and Credit*, 2021, no. 12 (780), pp. 34-45.
16. Sapozhnikov A. A. Sports facilities as PPP facilities: problems and prospects. *Bulletin of MGSU*, 2021, Vol. 16, no. 12, pp. 145-156.

Проблемы и перспективы развития шеринг-экономики в России

Андреева Алена Андреевна
студент, Финансовый университет при Правительстве РФ, andreeva962010@mail.ru

Хоконов Анзор Альбертович
к. полит. н., доцент кафедры политологии Финансового университета при Правительстве России, dr_enzo@mail.ru

В статье освещаются проблемы, связанные с развитием шеринг-экономики в России. Авторы анализирует текущую ситуацию на рынке шеринг-услуг в стране, выявляет основные причины замедления развития данного сектора и предлагает решения для преодоления этих проблем. Также в статье получила освещение проблема адаптации российского законодательства к шеринг-модели бизнеса. Говоря о перспективах развития шеринг-экономики в России, авторы подчеркивают, что при правильных решениях и реализации рекомендаций можно достичь стимулирования развития данного сектора и повышения его роли в экономике страны**.** Автор отмечает, что одной из ключевых проблем является недостаточная цифровая инфраструктура, которая ограничивает доступ к шеринг-услугам для значительной части населения. Кроме того, низкий уровень доверия пользователей к таким платформам, а также слабая защищенность их прав и данных затрудняют популяризацию этого формата экономики. Для успешного развития сектора требуется активное участие государства, направленное на создание благоприятной регуляторной среды и поддержку инновационных стартапов.

Ключевые слова: шеринг-экономика, проблемы, перспективы, экономика, экономическая модель, совместное потребление, инновации.

Введение

Современная экономика стремительно развивается, векторы ее изменений определяются новыми технологиями, принципиально новыми формами взаимодействия между людьми в рамках воспроизводственного цикла. Й. Шумпетер в своей работе «Социализм, капитализм и демократия» [1] говорил о том, что «конкуренция со стороны нового товара, новой технологии, нового типа организации будет иметь более преобладающее значение, чем совершенная конкуренция». Ученый характеризовал это явление как конкуренцию, «которая наносит удар не по прибыли и продукции существующих фирм, а по их основам и самой их жизни». Данные выводы являются актуальными и в нынешнее время, поскольку инновации и технологические прорывы продолжают коренным образом менять структуру экономики и подходы к ведению бизнеса через «**внедрение новых методов производства** и **продукции** с новыми свойствами, **открытие новых рынков сбыта**» и т.д.

Сегодня важным направлением развития мирового экономики становится шеринг-экономика – модель, основанная на совместном использовании ресурсов и услуг между пользователями. «Экономические отношения, основанные не на владении благами, а на пользовании ими и последующем обмене, становятся базисом качественно новой модели социальных взаимодействий, предполагающих более широкий и справедливый доступ к благам и услугам».[3] Данная модель основана на изменении традиционных взглядов на владение и потребление и способствует формированию мирового сообщества, где каждый участник может выступать в роли как потребителя, так и поставщика услуг.

Материалы и методы исследований

Шеринг-экономика в России рассматривается через призму системного, сетевого и структурно-функционального подходов. Материалами исследования послужили научные публикации ведущих российских и зарубежных авторов, а также данные и статистика, предоставленные официальными источниками.

Результаты обсуждения

В России шеринг-экономика находится на стадии активного развития, но все еще сталкивается с рядом проблем и вызовов. Улучшение правовой базы, развитие технологий для обеспечения безопасности и удобства пользователей, а также продвижение идеи совместного потребления через образовательные и информационные кампании будут способствовать преодолению этих проблем.

В условиях современных вызовов - актуализации «зеленой» повестки, высокой волатильности на рынках сырья, товаров и услуг, снижения покупательной способности широких масс населения экономика совместного потребления предлагает новые возможности для российских граждан и предпринимателей. Она стимулирует совместное использование ресурсов, снижение затрат на приобретение материальных благ, а также способствует развитию экологически ответственных практик. [10]

Экономические факторы развития шеринг-экономика в России

Развитие шеринг-экономики в России обусловлено как мировыми трендами, так и специфическими особенностями отечественного рынка. Влияние на этот процесс оказывают несколько ключевых экономических факторов (рис. 1), определяющих его динамику и перспективы.

1. Рост безработицы и ограниченные возможности для получения стабильного заработка, что стимулирует людей использовать шеринг-платформы в качестве источника дохода	2. Увеличение числа малых и средних предприятий, которые могут использовать шеринг-платформы для снижения затрат и увеличения эффективности
3. Возможность сократить личные расходы путем аренды и взаимодействия с другими пользователями, что позволяет сэкономить деньги на покупке новых товаров и услуг	4. Активный рост городских агломераций способствует развитию шеринг-экономики, так как в больших городах высок спрос на совместное использование транспорта, жилья и других ресурсов

Рис. 1 Экономические факторы развития шеринг-экономики

Следует отметить, что снижение затрат на приобретение и содержание активов, а также рост спроса на гибкие потребительские решения способствуют созданию новых бизнес-моделей в сфере платформенной аренды. Такие решения не только приносят дополнительный доход пользователям

платформ, но и делают активы более доступными для арендаторов, что в итоге приводит к увеличению объема сделок на платформах шеринг-экономики. В результате быстрого технологического прогресса и изменения образа жизни людей, шеринг-экономика становится эффективным инструментом решения актуальных задач потребителей и бизнеса, способствуя развитию цифровой экономики в России.

1. Политические факторы развития шеринг-экономики в России

В контексте России политические факторы (рис. 2) особенно значимы, учитывая централизованный характер государственного управления и значительную роль государства в экономике. Политическая воля и стратегическое видение могут способствовать активному развитию шеринг-экономики, в то время как бюрократические издержки и правовые лакуны могут создавать барьеры для ее роста и масштабирования.

1. Правительство России поддерживает цифровизацию экономики, что создает условия для роста платформ шеринг-экономики. Национальные проекты, такие как «Цифровая экономика», стимулируют развитие цифровых сервисов, на которых базируются многие платформы для обмена и аренды ресурсов.	2. Западные санкции привели к необходимости пересмотра экономической политики России и поиска альтернативных решений, что стимулировало развитие шеринг-экономики как одного из ключевых направлений в обеспечении доступа к товарам и услугам
3. Государственные инициативы по поддержке малого и среднего предпринимательства (МСП) способствуют тому, что шеринг-экономика становится привлекательным направлением для стартапов и бизнеса, которые используют модели совместного потребления	4. Политика, направленная на защиту прав пользователей и обеспечение их безопасности, способствует росту и стабильности шеринг-экономики. Меры направленные на легализацию доходов (налоговая политика) участников шеринг - проектов

Рис. 2 Политические факторы развития шеринг-экономики

2. Социальные факторы развития шеринг-экономики в России

Социальные факторы описывают следующие положения (рис. 3):

1. Повышение общественного сознания о необходимости экологической ответственности и снижения потребления ресурсов, что делает шеринг-экономику более популярной	2. Изменение предпочтений потребителей в сторону использования услуг и товаров по требованию, вместо их покупки
3. Приверженность культуре деления и сотрудничества, которая поддерживает развитие шеринг-экономики	4. Увеличение числа людей, работающих удаленно или на фрилансе, повышает спрос на гибкие формы доступа к ресурсам, таким как аренда рабочих пространств и оборудования

Рис. 3. Социальные факторы развития шеринг-экономики

Развитие шеринг-экономики в России также обусловлено сменой образа жизни и ценностных ориентаций современного общества. Пользователи все больше предпочитают пользоваться временными и гибкими потребительскими решениями, а также участвовать в создании контента и делиться им в социальных сетях. Экологичность, и прогрессивность идеи привлекает большое количество пользователей.

4. Технологические факторы развития шеринг-экономики в России

Внедрение передовых цифровых платформ и прогресс в области искусственного интеллекта оказали значительное влияние на шеринг-экономику России, позволяя предприятиям и частным лицам максимально эффективно делиться активами и услугами. Технологические факторы (рис.4) не только упрощают транзакции, но и способствуют созданию новых бизнес-моделей, укрепляя экономические связи между участниками рынка.

1. Благодаря доступности мобильных устройств и высокоскоростного интернета люди могут легко получать информацию, бронировать товары и услуги и взаимодействовать с шеринг-платформами	2. Безопасные и удобные цифровые платежные системы, такие как электронные кошельки и мобильные приложения для оплаты, облегчают процесс монетизации шеринг-услуг и повышают доверие потребителей
3. С помощью IoT-технологий можно отслеживать и управлять ресурсами и устройствами, что повышает эффективность использования ресурсов и предоставляет больше возможностей для различных видов шеринг-услуг, например, аренды автомобилей или квартир	4. Развитие искусственного интеллекта и анализ больших объемов данных позволяют шеринг-платформам улучшать процессы подбора предложений, предоставления рекомендаций, а также повышать безопасность и прозрачность операций

Рис. 4 Технологические факторы развития шеринг-экономики

Проблемы и ограничения развития шеринг-экономики в России. Вопросы ограничений и проблем развития шеринг-экономики в России являются актуальными в контексте быстрого распространения цифровых платформ и сервисов. Несмотря на значительный потенциал и преимущества данной модели потребления и предпринимательства, существует ряд юридических, налоговых и регуляторных ограничений, которые затрудняют ее развитие и препятствуют полноценной интеграции в существующую систему правового и экономического регулирования.[12] В данном контексте важно понимать, что успешное разрешение данных вопросов требует комплексного подхода и взаимодействия всех заинтересованных сторон, включая государственные органы, бизнес-сообщество и общественность. Проблемы и ограничения экономики совместного потребления в стране связаны также с политическими, экономическими, технологическими и социальными аспектами.

Так, технологические аспекты развития шеринг-экономики характеризуются следующими проблемами:

- отсутствие достаточной соответствующей инфраструктуры и инвестиций в сферу шеринг-экономики;
- недостаточное покрытие интернетом всей территории РФ и неразвитая система электронных платежей в регионах, а значит, ограниченный доступ к онлайн-сервисам шеринга в отдаленных районах, что сдерживает рост платформ и снижает возможности для вовлечения новых пользователей.
- отсутствие единой платформы, объединяющей различные секторы шеринг-экономики;
- недостаточная защита данных пользователей и риски, связанные с безопасностью и ответственностью.

Существует ряд экономических ограничений и проблем, связанных с шерингом в России. К ним можно отнести:

- ограниченный выбор услуг, особенно в регионах, где шеринг-экономика еще не развита;
- возможность появления новых форм конкуренции со стороны компаний, базирующихся на «традиционной» модели;
- высокие налоговые ставки, которые увеличивают операционные издержки компаний и делают их менее конкурентоспособными.

Что касается политических проблем и ограничений, то здесь вопрос функционирования шеринг-экономики стоит наиболее остро. Это связано с тем, что:

- отсутствует четкая стратегия со стороны государства в отношении развития экономики совместного потребления; [8]
- государство может вмешиваться в деятельность шеринговых компаний, устанавливать ограничения или требования, которые затрудняют их работу;
- в некоторых случаях шеринговые услуги конкурируют с государственными службами или компаниями, что вызывает недовольство со стороны государства и может привести к давлению на компании;
- нестабильная политическая обстановка может создавать неопределенности для бизнеса в целом, включая шеринговые компании, и усугублять риски для инвесторов;

Специалисты выделяют следующие социальные ограничения и проблемы, касающиеся функционирования шеринг-экономики в России:

- недостаток информации и образования у населения о преимуществах и возможностях шеринг-экономики;
- низкая степень доверия потребителей к услугам шеринг-экономики из-за множественных проблем, связанных с функционированием данной модели; [5]
- неразвитость социального обеспечения и страхования для участников шеринг-экономики, так как они часто работают фрилансерами или на неполном рабочем дне;
- некоторые социальные группы могут оказаться исключенными из возможности пользоваться услугами шеринг-платформ из-за финансовых или технологических ограничений, что может усугубить социальное неравенство; [7]
- рост шеринг-экономики может привести к увеличению количества транспортных средств на дорогах и увеличению выбросов парниковых газов, что негативно сказывается на окружающей среде и здоровье людей.

Объединяя все выделенные проблемы и ограничения развития шеринг-экономики в России в единую мысль, можно сделать вывод, что нашей стране нужна качественная правовая база, касающаяся шеринг-экономики. Как было сказано ранее, это значительно облегчит жизнь не только самим компаниям или предпринимателям, но и гражданам, на многие вопросы можно будет получить четкий ответ. Большая территория России также играет роль в развитии экономики совместного потребления. Такая модель получила наибольшее распространение только в столице,

Санкт-Петербурге и еще нескольких регионах (Краснодарский край, Ростовская область и др.). Однако другие части страны по-прежнему придерживаются традиционных подходов к экономике, развивая свой бизнес в рамках классических моделей, основанных на частной собственности и индивидуальном потреблении. Это часто связано с привычками, культурными особенностями и отсутствием необходимой инфраструктуры для внедрения инновационных моделей экономической деятельности.

Угроза конкуренции с традиционными предприятиями и услугами означает, что шеринг-экономика будет вынуждена бороться за клиентов, пользующихся классическими и уже понятными услугами и товарами. [2] Риск, связанный с безопасностью и конфиденциальностью данных пользователей состоит в том, что в России еще недостаточно разработаны меры по защите информации о клиентах и есть угроза утечки этих данных из различных платформ и приложений. Возможный рост конкуренции в сфере шеринг-экономики означает, что в России с каждым годом увеличивается число шеринг-платформ, что позволяет пользователям расширять свой выбор, а шеринг-сервисам придумывать каждый раз что-то новое, чтобы привлечь новых клиентов.

Выводы

Развитие шеринг-экономики в России сильно зависит от политической воли властей и государственной поддержки. Во-первых, большим шагом в этой области стало бы введение новых законодательных норм, направленных на регулирование деятельности цифровых платформ экономики совместного потребления. Необходимо формирование платформенного права,[6] которое должно создаваться на основе комплексного учета интересов всех сторон, включая пользователей платформ, их операторов, регуляторов и общество в целом, с акцентом на балансирование прав и обязанностей каждого участника, обеспечение прозрачности и справедливости в функционировании цифровых экосистем. Это включает защиту данных пользователей, предотвращение монополизации и поддержку инноваций, что способствует развитию конкурентной и безопасной среды.

Во-вторых, для развития шеринг-экономики, государство должно разделять риски цифровых платформ [11] экономики совместного потребления, применяя некоторые инструменты защиты, например, страхование - предоставление страховых полисов для пользователей и поставщиков услуг, для защиты их от возможных финансовых потерь, связанных с повреждением имущества, несчастными случаями или другими рисками.

В-третьих, открытость властей для инноваций и новых моделей бизнеса будет существенно способствовать развитию шеринг-платформ. Установление партнерских отношений между правительством и шеринг-платформами станет существенным стимулом для повышения качества и доступности услуг. Заинтересованность власти в развитии шеринг практик обусловлена тем, что «благодаря либерализации доступа к широкой линейке благ через низкозатратные каналы шеринг способствует росту доверия и социального благополучия, а также сокращению уровня социальной напряженности». [4]

Шеринг - экономика способствует оптимизации использования существующей инфраструктуры и улучшению экологической ситуации в стране, создает новые возможности для предпринимательства и создания новых рабочих мест. На сегодняшний день в России уже существуют успешные шеринг-платформы, которые активно развиваются и предоставляют услуги населению. Благодаря этим платформам, многие люди могут предложить свои услуги или предметы в аренду, что помогает им получать доход и становиться предпринимателями. При комплексном подходе шеринг-экономика может стать мощным драйвером устойчивого развития российской экономики, фактором гармонизации социальных взаимодействий; за счет увеличения доступа широких слоев общества к линейке товаров ранее недоступных, повысится качество жизни граждан, что в свою очередь будет способствовать стабилизации политической системы.

Однако, для того чтобы шеринг-экономика могла полностью раскрыть свой потенциал в России, необходимо решить ряд проблем. Также важно преодолеть недоверие людей к шерингу путем проведения информационной кампании. [9] Развитие шеринг-экономики в России имеет стратегическое значение для экономического и социального прогресса в современной России, и его реализация потребует скоординированных усилий всех заинтересованных сторон государства, бизнеса, гражданского общества и рядовых потребителей.

Литература

1. Callegari B., Nybakk E. Schumpeterian theory and research on forestry innovation and entrepreneurship: The state of the art, issues and an agenda //Forest Policy and Economics. – 2022. – Т. 138.
2. Schumpeter, J. «Socialism and Democracy», Thesis Eleven, vol. 26, New York, 1990. pp. 54–77.
3. Бегджанов Д. Г., Дурдыев Б., Ховмейев М. В., Халлыева М. Г. Экономика совместного потребления (шеринг-экономика): возможности и ограничения // Всемирный ученый. 2023. №13. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-sovmestnogo-potrebleniya-sheringekonomika-vozmozhnosti-i-ogranicheniya (дата обращения: 08.02.2024).
4. Белоконев С.Ю., Хоконов А.А., Шогенов М.З. Социальные эффекты совместного потребления (sharing economy): сетевые экономические и политические сообщества. Власть. 2019. Т. 27. № 6. С.121.
5. Белоконев С.Ю., Шогенов М.З., Хоконов А.А. Шеринг-экономика в России: новый источник политического участия и демократизации? // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 4, История. Регионоведение. Международные отношения. – 2021. – Т. 26, № 5. – С. 139–150.
6. Земскова Е.С. Шеринг как отражение ценностных ориентиров потребителя в цифровой экономике // Экономика и экологический менеджмент. 2019. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/shering-kak-otrazhenie-tsennostnyh-orientirov-potrebitelya-v-tsifrovoy-ekonomike (дата обращения: 08.02.2024).
7. Кашкин С.Ю., Алтухов А.В., Пожилова Н.А. Платформенное право как инструмент инновационных инвестиционных платформ (краудфандинг) // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2021. №1 (77). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/platformennoe-pravo-kak-instrument-innovatsionnyh-investitsionnyh-platform-kraudfanding (дата обращения: 08.02.2024).
8. Полухина А. Н. Цифровизация сферы туризма и шеринг-экономика // Россия: тенденции и перспективы развития. 2020. №15-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-sfery-turizma-i-shering-ekonomika (дата обращения: 08.02.2024).
9. Репушевская О.А., Болотнова О.И. Экономика шеринга: причины появления и пути развития в потребительской кооперации. Вестник Российского университета кооперации. № 2 (44). 2021. С.65-68.
10. Самсонова О.А., Глебов С.Д., Мальцев О.Л. Плюсы и минусы шеринговой экономики // Вестник науки. 2020. №7 (28). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/plyusy-i-minusy-sheringovoy-ekonomiki (дата обращения: 08.02.2024).
11. Серёгина В.В., Середина М.Н. Современные тенденции развития экономики совместного потребления (шеринг-экономики) в России // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2019. – № 11 (ноябрь). – С. 154–159.
12. Тимофеева Т.Б., Оздоева Э.А. анализ мирового опыта в создании цифровых платформ и связанных с ними рисков // Управление. 2020. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-mirovogo-opyta-v-sozdanii-tsifrovyh-platform-i-svyazannyh-s-nimi-riskov (дата обращения: 08.02.2024).
13. Шичиях Р.А., Тугуз Н.С. Экономика шеринга: специфика, тенденции развития, преимущества и недостатки реализации // Вестник Академии знаний. №4 (39). 2020. С. 383-385.

Problems and Prospects for the Development of the Sharing Economy in Russia

Andreeva A.A., Khokonov A.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article highlights the problems associated with the development of the sharing economy in Russia. The authors analyze the current situation in the sharing services market in the country, identify the main reasons for the slowdown in the development of this sector and offer solutions to overcome these problems. The article also highlights the problem of adapting Russian legislation to the sharing business model. Speaking about the prospects for the development of the sharing economy in Russia, the authors emphasize that with the right decisions and implementation of recommendations, it is possible to stimulate the development of this sector and increase its role in the country's economy. The author notes that one of the key problems is the insufficient digital infrastructure, which limits access to sharing services for a significant part of the population. In addition, the low level of user trust in such platforms, as well as the weak protection of their rights and data, make it difficult to popularize this economic format. For the successful development of the sector, active participation of the state is required, aimed at creating a favorable regulatory environment and supporting innovative startups.

Keywords: sharing economy, problems, prospects, economy, economic model, collaborative consumption, innovation.

References

1. Callegari B., Nybakk E. Schumpeterian theory and research on forestry innovation and entrepreneurship: The state of the art, issues and an agenda // Forest Policy and Economics. – 2022. – Vol. 138.
2. Schumpeter, J. «Socialism and Democracy», Thesis Eleven, vol. 26, New York, 1990. pp. 54–77.
3. Begjanov D. G., Durdyev B., Khovmeyev M. V., Khallyeva M. G. The sharing economy: opportunities and limitations // World scientist. 2023. No. 13. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-sovmestnogo-potrebleniya-shering-ekonomika-vozmozhnosti-i-ogranicheniya (date accessed: 08.02.2024).

4. Belokonev S. Yu., Khokonov A. A., Shogenov M. Z. Social effects of collaborative consumption (sharing economy): network economic and political communities. Power. 2019. Vol. 27. No. 6. P. 121.
5. Belokonev S. Yu., Shogenov M. Z., Khokonov A. A. Sharing economy in Russia: a new source of political participation and democratization? // Bulletin of Volgograd State University. Series 4, History. Regional studies. International relations. – 2021. – Vol. 26, No. 5. – P. 139–150.
6. Zemskova E.S. Sharing as a reflection of consumer value orientations in the digital economy // Economy and environmental management. 2019. No. 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/shering-kak-otrazhenie-tsennostnyh-orientirov-potrebitelya-v-tsifrovoy-ekonomike (accessed: 08.02.2024).
7. Kashkin S.Yu., Altukhov A.V., Pozhilova N.A. Platform law as a tool for innovative investment platforms (crowdfunding) // Bulletin of the O.E. Kutafin University. 2021. No. 1 (77). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/platformennoe-pravo-kak-instrument-innovatsionnyh-investitsionnyh-platform-kraudfanding (date of access: 08.02.2024).
8. Polukhina A. N. Digitalization of the tourism sector and the sharing economy // Russia: development trends and prospects. 2020. No. 15-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-sfery-turizma-i-shering-ekonomika (date of access: 08.02.2024).
9. Repushevskaya O. A., Bolotnova O. I. Sharing economy: reasons for the emergence and ways of development in consumer cooperation. Bulletin of the Russian University of Cooperation. No. 2 (44). 2021. P.65-68.
10. Samsonova O.A., Glebov S.D., Maltsev O.L. Pros and cons of the sharing economy // Bulletin of science. 2020. No. 7 (28). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/plyusy-i-minusy-sheringovoy-ekonomiki (accessed: 08.02.2024).
11. Seregina V.V., Seredina M.N. Modern trends in the development of the sharing economy in Russia // Scientific and methodological electronic journal "Concept". - 2019. - No. 11 (November). - P. 154-159.
12. Timofeeva T.B., Ozdoeva E.A. Analysis of global experience in creating digital platforms and associated risks // Management. 2020. No. 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-mirovogo-opyta-v-sozdanii-tsifrovyh-platform-i-svyazannyh-s-nimi-riskov (accessed: 08.02.2024).
13. Shichiyakh R.A., Tuguz N.S. Sharing economy: specifics, development trends, advantages and disadvantages of implementation // Bulletin of the Academy of Knowledge. No. 4 (39). 2020. P. 383-385.

Проблемы реализации мастер-планирования в муниципальных образованиях, входящих в городские агломерации

Бабаян Левон Каренович
кандидат экономических наук, ассистент кафедры «Государственное и муниципальное управление», Финансовый университет при Правительстве РФ, lkbabayan@fa.ru

Современные процессы урбанизации обуславливают необходимость поиска новых подходов к управлению развитием территорий, особенно в условиях формирования городских агломераций. Мастер-планирование, как инструмент стратегического территориального развития, приобретает особую значимость для муниципальных образований, входящих в состав агломераций, где требуется согласованное решение задач пространственного, социально-экономического и инфраструктурного характера. Актуальность исследования особенностей реализации мастер-планирования в таких муниципалитетах обусловлена несколькими факторами. Во-первых, агломерационные процессы создают уникальные вызовы, включая необходимость координации между разными уровнями власти, учета межмуниципальных связей и оптимизации использования ограниченных ресурсов. Во-вторых, муниципальные образования в составе агломераций часто сталкиваются с противоречиями между локальными интересами и общеагломерационными приоритетами, что требует разработки гибких механизмов планирования. В-третьих, современные тенденции цифровизации и внедрения «умных» технологий в градостроительную практику открывают новые возможности для мастер-планирования, но их применение в условиях агломераций остается малоизученным.
Ключевые слова: мастер-планирование, агломерации, стратегическое планирование, цифровизация градостроительства, межмуниципальное взаимодействие

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств Научного фонда Финансового университета, на тему «Разработка модели управления процессом мастер-планирования в рамках комплексного развития территорий в регионах России».

Особую сложность при реализации мастер-планирования на уровне агломераций представляет обеспечение сбалансированного развития муниципалитетов, которые, с одной стороны, должны сохранять свою идентичность и учитывать местные потребности, а с другой – интегрироваться в общую стратегию агломерации. Традиционные методы территориального планирования зачастую не способны в полной мере учесть эти аспекты, что приводит к дисбалансам в развитии инфраструктуры, неравномерному распределению инвестиций и социальным диспропорциям. В этом контексте мастер-планирование, основанное на принципах гибкости, адаптивности и участия заинтересованных лиц, может стать эффективным инструментом решения указанных проблем. Однако его реализация в условиях агломераций требует учета специфики межмуниципального взаимодействия, наличия общих систем данных и показателей, а также механизмов согласования интересов.

Анализ научной литературы позволяет выделить ключевые аспекты, мнения авторов и их выводы по тематике градостроительного планирования, цифровизации и развития территорий.

В статье А. Н. Береговских рассматриваются методологические основы разработки инновационных инструментов градостроительного планирования, акцентируя внимание на необходимости перехода от традиционных документов, таких как генеральные планы и правила землепользования, к цифровым информационным моделям [1]. Автор утверждает, что современные методы градостроительного планирования, основанные на «цифровой бумаге», устарели и не отвечают требованиям динамично изменяющейся среды [1]. Береговских подчеркивает важность внедрения новых технологий, включая искусственный интеллект и математическое моделирование, для создания гибких и взаимосвязанных цифровых моделей [1]. Выводы автора сводятся к тому, что будущее градостроительства лежит в цифровой трансформации, которая позволит преодолеть разрозненность документов и обеспечит более эффективное управление развитием территорий.

А. Э. Гутнов, один из ключевых теоретиков градостроительства, еще в 1980-е годы критиковал традиционные методы проектирования за их неспособность адекватно оценивать городское пространство [1]. Он предложил концепцию «градостроительной системы», рассматривая город как динамический объект, требующий гибкого подхода к планированию. Гутнов выделил три направления повышения эффективности проектирования: диалог между градостроителем и ЭВМ, комплексный учет факторов развития и структурно-функциональный анализ [1]. Его идеи, включая отказ от функционального зонирования в пользу интенсивности процессов, остаются актуальными и сегодня, особенно в контексте цифровизации. Выводы ученого подчеркивают необходимость системного подхода и использования цифровых моделей для более точного прогнозирования и управления городским развитием.

И. М. Смоляр в начале 2000-х годов анализировал кризисные явления в градостроительстве, связанные с изменениями в общественно-политических отношениях и экономике [1]. Он утверждал, что советская система балансового планирования устарела и не отвечает интересам множества заинтересованных лиц, включая бизнес и местное самоуправление. Смоляр предложил модернизировать градостроительное дело через создание условий для самостоятельного развития городов, таких как укрепление рынка недвижимости и возрождение инфраструктуры [1]. Его модель городского планирования, включающая прогнозирование, программирование и проектирование, направлена на обеспечение многоаспектного и многоуровневого подхода. Автор указывает на необходимость интеграции научно обоснованных прогнозов и программ в систему градостроительного планирования.

В. Л. Глазычев рассматривал градостроительное планирование в контексте урбанистики, подчеркивая его роль как процесса преобразования социально-пространственной среды [1]. Он выделил три автономные области городского планирования: территориальное планирование, отстройку инфраструктур и тонкую настройку городской среды. Глазычев критиковал отсутствие стратегических планов развития городов и предлагал их создание через многоступенчатое публичное обсуждение [1]. Его идеи актуальны для мастер-планирования, так как он настаивал на согласованности документов разного уровня, включая стратегические планы и правила зем-

лепользования. Выводы Глазычева подчеркивают важность участия общества и экспертов в планировании, а также необходимость гибких и адаптивных решений.

М. Я. Вильнер уделял внимание правовым аспектам градостроительного планирования, критикуя рассогласованность территориального планирования со стратегическими целями [1]. Он разработал методологию учета закономерностей развития территорий, предложив концепцию «планировочного каркаса», включающего центры, оси, районы и зоны [1]. Вильнер подчеркивал необходимость создания цифровой системы градостроительного планирования, основанной на достоверных данных. Его выводы указывают на важность правовой значимости градостроительных решений и необходимость предотвращения ошибок в распределении земельных ресурсов.

Ю. Н. Трухачев рассматривал город как градостроительную систему, состоящую из социальной, экономической, пространственной и экологической подсистем [1]. Он разработал импульсивную модель генерального плана города в формате информационной системы, что позволяет связывать объекты планирования в единое целое. Его подход актуален для мастер-планирования, так как обеспечивает гибкость и возможность корректировки решений в ответ на изменения [1]. Трухачев подчеркивает необходимость системного подхода и цифрового моделирования для эффективного управления городским развитием.

А. Н. Колонгай анализировал российскую систему градостроительного регулирования, сравнивая ее с зарубежными аналогами. Он предложил трехуровневую систему планирования, включающую стратегический генплан, регламентный генплан и проекты планировки [1]. Колонгай критиковал излишнюю детализацию и смешение разноуровневых решений в одном документе [1]. Его выводы указывают на необходимость четкого разделения стратегического и тактического планирования, а также важность гибкости и адаптивности в градостроительных решениях.

Таким образом, мастер-планирование в муниципальных образованиях и агломерациях требует системного, гибкого и адаптивного подхода, основанного на цифровых технологиях, участии стейкхолдеров и учете культурных аспектов. Авторы сходятся во мнении, что традиционные методы устарели, а будущее градостроительства связано с интеграцией инновационных инструментов и данных. Ключевые выводы включают необходимость стратегического планирования, согласованности документов, учета множества факторов и создания цифровых моделей для эффективного управления развитием территорий.

Мастер-планирование в муниципальных образованиях и агломерациях представляет собой стратегический инструмент управления развитием территорий, сочетающий долгосрочное видение с конкретными проектами и механизмами их реализации. В статье Балашова Д.В. подчеркивается, что мастер-планы служат основой для комплексного социально-экономического развития городов, особенно в стратегически важных регионах, таких как Дальний Восток и Арктика [2]. Автор отмечает, что мастер-планы отличаются от традиционных генеральных планов меньшей детализацией, но большей гибкостью, позволяя адаптироваться к изменяющимся условиям [2]. Они включают ключевые направления пространственного развития, приоритетные отрасли и инвестиционные проекты, что делает их важным инструментом для привлечения финансирования и координации действий различных уровней власти [2]. Однако Балашов обращает внимание на отсутствие четкого правового статуса мастер-планов в российском законодательстве, что создает определенные сложности в их реализации. В целом, автор делает вывод о необходимости законодательного закрепления мастер-планирования как инструмента территориального развития, особенно в контексте интеграции с национальными проектами и программами.

Цифровые технологии играют ключевую роль в современном мастер-планировании, что подробно рассматривается в статье Гвоздевой О.В. и соавторов. Авторы утверждают, что цифровое мастер-планирование позволяет создавать интерактивные модели городской среды, визуализировать различные сценарии развития и учитывать множество факторов, таких как социальные потребности, экономические условия и экологические аспекты [3]. В качестве примера приводится проект «Цифровой двойник Москвы», который использует искусственный интеллект для обработки больших данных и моделирования городской инфраструктуры. Гвоздева и соавторы подчеркивают, что цифровые инструменты повышают прозрачность планирования и вовлекают граждан в процесс принятия решений, делая городскую среду более инклюзивной [3]. Однако авторы отмечают, что внедрение цифровых технологий в мастер-планирование пока ограничено крупными городами, такими как Москва, Санкт-Петербург и Казань, в то время как в других муниципальных образованиях уровень цифровизации остается низким. Таким образом, цифровое мастер-планирование открывает новые возможности для оптимизации использования пространства и улучшения качества жизни горожан, но требует дальнейшего развития нормативной базы и инфраструктуры.

О.В. Грушина и В.А. Русановский в своей научной работе отмечают, что агломерации представляют собой сложные социально-экономические образования, динамичные и постоянно меняющиеся, а не статичные территории [4]. Они акцентируют внимание на проблеме субурбанизации и бесконтрольного разрастания пригородных территорий, что приводит к значительным демографическим, экономическим и социальным последствиям при отсутствии грамотного управления [4]. Авторы вводят новый термин — «субагломерация», который описывает феномен территорий, удаленных от города, но связанных с ним ежедневными маятниковыми миграциями [4]. Исследование опирается на международный опыт, включая практики Московского урбанистического форума и Центра городских исследований «Сколково», и предлагает модель управления Хомутовско-Уриковской субагломерацией. Ключевой вывод заключается в том, что качественное планирование агломераций зависит от синхронизации стратегической и проектной документации, а централизация управления и ресурсов является главной целью для устойчивого развития.

В статье также рассматриваются различные модели управления агломерациями, начиная от директивных (как в Китае и Корее) до договорных (как в США и Аргентине). Авторы отмечают, что независимо от модели, успех управления зависит от гибкости и адаптивности инструментов, а также от координации между различными уровнями власти. Они подчеркивают, что в России агломерации часто рассматриваются как статичные пространственные явления, а не как динамичные социально-экономические системы. Это приводит к недостатку стратегического планирования и неэффективному использованию ресурсов. В качестве решения предлагается создание надмуниципальных органов управления, таких как комитеты по развитию агломераций, которые могли бы координировать действия муниципалитетов и регионов.

Анализ научной литературы показывает, что мастер-планирование в муниципальных образованиях и агломерациях должно быть комплексным и учитывать как локальные, так и глобальные вызовы. Авторы сходятся во мнении, что ключевыми принципами успешного планирования являются синхронизация документов, интеграция в транспортный и экологический каркасы, а также полицентричность развития. Особое внимание уделяется необходимости контроля за разрастанием территорий, чтобы избежать ухудшения качества жизни и инфраструктуры. В целом, исследования подчеркивают важность стратегического подхода к управлению агломерациями, который сочетает в себе элементы директивного и договорного управления, адаптируясь к местным условиям и потребностям.

На основании проанализированных научных трудов, целесообразно выделить ряд проблем, препятствующих эффективной реализации процесса мастер-планирования на уровне городских агломераций. Матрица проблем представлена в таблице 1.

Таблица 1

Матрица проблем, препятствующих эффективной реализации процесса мастер-планирования на уровне городских агломераций

Наименование проблемы	**Описание (характеристика) проблем**
Недостаточная координация между уровнями власти и муниципалитетами	Отсутствие согласованных решений, фрагментация политики, неэффективное использование ресурсов
Противоречия между локальными интересами и общими приоритетами агломерации	Муниципалитеты стремятся сохранить идентичность, что мешает интеграции в стратегию агломерации
Дисбаланс в развитии инфраструктуры и распределении инвестиций	Неравномерное развитие, социальные и экономические диспропорции между центром и периферией
Отсутствие четкого правового статуса мастер-планов	Мастер-планы не закреплены в законодательстве, что затрудняет их внедрение и интеграцию в систему управления
Низкий уровень цифровизации и ограниченность современных инструментов	Цифровые технологии внедряются только в крупных городах, большинство муниципалитетов не имеют доступа к современным информационным технологиям
Недостаточная интеграция стратегических и проектных документов	Отсутствие синхронизации между стратегиями, мастер-планами и проектной документацией, дублирование функций
Проблемы управления субурбанизацией и разрастанием территорий	Неконтролируемое расширение пригородов, маятниковая миграция, нагрузка на инфраструктуру
Недостаточное вовлечение стейкхолдеров и общества	Планирование проводится без широкого общественного обсуждения и участия экспертов

Правовые и институциональные барьеры	Несовершенство нормативно-правовой базы, отсутствие единых стандартов и методик
Ограниченность ресурсов и кадрового потенциала	Недостаток финансовых, организационных и профессиональных ресурсов для реализации комплексных мастер-планов

Источник: составлено автором

Многими учеными подчеркивается ключевая роль агломераций в пространственном развитии России, выступая центрами концентрации производственных, трудовых и интеллектуальных ресурсов [5]. Несмотря на отсутствие законодательного закрепления понятия «городская агломерация» на федеральном уровне, эти образования активно формируются и развиваются через региональные стратегии и межмуниципальные соглашения [5]. Особое внимание уделяется проблеме выбора эффективной модели управления, при этом выделяются четыре основные типа: объединение муниципалитетов, межмуниципальное сотрудничество, создание надмуниципальных органов и взаимодействие с региональной властью [5]. В качестве ключевого вызова отмечается необходимость преодоления организационных барьеров в межмуниципальном взаимодействии и недостаточной осведомленности местных властей о преимуществах агломерационного подхода [5].

Среди рассмотренных моделей управления агломерациями наиболее перспективной для реализации процессов мастер-планирования представляется двухуровневая модель с созданием надмуниципальных координирующих органов. Эта модель оптимально сочетает необходимую степень централизации стратегического планирования с сохранением элементов местного самоуправления, что особенно важно для крупных полицентрических агломераций. Ее преимущество заключается в том, что она позволяет преодолеть ключевое противоречие агломерационного развития - необходимость единого стратегического видения при сохранении специфики отдельных муниципальных образований.

Надмуниципальный орган управления, создаваемый в рамках этой модели, становится естественным центром разработки и реализации мастер-плана, обеспечивая согласование интересов всех участников агломерационного развития. Такой орган может взять на себя функции стратегического планирования, координации инфраструктурных проектов, распределения инвестиционных потоков и мониторинга реализации планов, оставаясь при этом подотчетным как региональным властям, так и представителям муниципалитетов. Это особенно важно для мастер-планирования, которое требует постоянной корректировки стратегии с учетом меняющихся условий и новых вызовов.

Данная модель также позволяет эффективно решать проблему фрагментарности управления, характерную для чисто договорных схем межмуниципального сотрудничества. Как показывает практика, последние часто страдают от недостатка механизмов принуждения к выполнению согласованных решений и неравномерного распределения ответственности. Надмуниципальная структура, наделенная четкими полномочиями и ресурсами, может обеспечить системный подход к пространственному развитию всей агломерации, включая вопросы транспортного каркаса, экологических ограничений и социальной инфраструктуры.

При этом важно отметить, что успешность этой модели во многом зависит от ее конкретного институционального оформления. Идеальным вариантом представляется создание специализированного агентства развития агломерации с участием представителей всех заинтересованных сторон - региональных властей, муниципалитетов, бизнеса и экспертного сообщества. Такой орган должен иметь достаточные ресурсы и полномочия для реализации стратегических решений, но при этом оставаться гибким инструментом, а не дополнительной бюрократической структурой. Опыт зарубежных агломераций (например, региональных планировочных ассоциаций в США или метрополитенских советов в Европе) показывает эффективность подобных подходов для комплексного территориального планирования.

Заключение

Успешная реализация мастер-планирования требует перехода к гибким, цифровым и адаптивным моделям управления, законодательного закрепления статуса мастер-планов, развития механизмов межмуниципального взаимодействия, а также активного вовлечения всех заинтересованных сторон в процессы стратегического планирования и реализации проектов. Только комплексный подход позволит преодолеть выявленные барьеры и обеспечить сбалансированное развитие городских агломераций.

Таким образом, двухуровневая модель с надмуниципальным координирующим органом представляет собой оптимальный компромисс между необходимостью централизованного стратегического управления и учетом местных особенностей, что делает ее наиболее подходящей для реализации процессов мастер-планирования в современных агломерациях. Ее внедрение требует тщательной проработки правового статуса, механизмов финансирования и распределения полномочий, но именно такой подход позволяет преодолеть основные барьеры на пути комплексного развития агломерационных территорий.

Литература

1. Береговских, А. Н. Методологические основы для разработки инновационных инструментов градостроительного планирования / А. Н. Береговских // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – 2025. – № 1(64). – С. 15-21. – DOI 10.25628/UNIIP.2025.64.1.020. – EDN DDFQMD.

2. Балашов, Д. В. Мастер-планы опорных городов Арктики как инструмент реализации земельных отношений на арктических территориях / Д. В. Балашов // Евразийская адвокатура. – 2024. – № 6(71). – С. 182-186. – DOI 10.52068/2304-9839_2024_71_6_182. – EDN OKZUBY.

3. Цифровое мастер-планирование - новые горизонты в управлении городскими территориями / О. В. Гвоздева, А. М. Тынышева, А. Г. Шульженко, О. С. Стародубцева // Московский экономический журнал. – 2025. – Т. 10, № 2. – С. 164-182. – DOI 10.55186/2413046X_2025_10_2_41. – EDN RPNAYG.

4. Грушина, О. В. Управление агломерационными процессами в развитии субурбанизированных территорий на примере Иркутского региона / О. В. Грушина, В. А. Русановский // Государственное управление. Электронный вестник. – 2023. – № 97. – С. 112-137. – DOI 10.24412/2070-1381-2023-97-112-137. – EDN FVRVSO.

5. Кваско, М. А. Актуальные вопросы управления городскими агломерациями / М. А. Кваско // Наука Крыма: от истоков к современности : материалы Научно-практической конференции, Симферополь, 26 декабря 2023 года. – Симферополь: Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, 2023. – С. 62-65. – EDN QBSSPA.

Problems of the implementation of master planning in municipalities included in urban agglomerations

Babayan L.K.

Financial University under the Government of the Russian Federation

Modern urbanization processes necessitate the search for new approaches to territorial development management, especially in the context of the formation of urban agglomerations. Master planning, as a tool for strategic territorial development, is of particular importance for municipalities that are part of agglomerations, where a coordinated solution to spatial, socio-economic and infrastructural problems is required. The relevance of studying the features of master planning implementation in such municipalities is due to several factors. Firstly, agglomeration processes create unique challenges, including the need for coordination between different levels of government, taking into account inter-municipal relations and optimizing the use of limited resources. Secondly, municipalities within agglomerations often face contradictions between local interests and general agglomeration priorities, which requires the development of flexible planning mechanisms. Thirdly, modern trends in digitalization and the introduction of «smart» technologies in urban planning practice open up new opportunities for master planning, but their application in agglomerations remains poorly studied.

Keywords**:** master planning, agglomerations, strategic planning, digitalization of urban development, inter-municipal cooperation

References

1. Beregovskikh, A. N. (2025). Methodological foundations for the development of innovative urban planning tools. Academic Bulletin of UralNIIproekt RAASN, (1(64)), 15–21. https://doi.org/10.25628/UNIIP.2025.64.1.020
2. Balashov, D. V. (2024). Master plans of key Arctic cities as a tool for implementing land relations in Arctic territories. Eurasian Advocacy, (6(71)), 182–186. https://doi.org/10.52068/2304-9839_2024_71_6_182
3. Gvozdeva, O. V., Tynysheva, A. M., Shulzhenko, A. G., & Starodubtseva, O. S. (2025). Digital master planning – new horizons in urban territory management. Moscow Economic Journal, 10(2), 164–182. https://doi.org/10.55186/2413046X_2025_10_2_41
4. Grushina, O. V., & Rusanovsky, V. A. (2023). Management of agglomeration processes in the development of suburbanized territories: The case of the Irkutsk region. State Administration. Electronic Bulletin, (97), 112–137. https://doi.org/10.24412/2070-1381-2023-97-112-137
5. Kvasko, M. A. (2023). Current issues of urban agglomeration management. In Science of Crimea: from origins to modernity: Proceedings of the Scientific and Practical Conference (pp. 62–65). Simferopol: V.I. Vernadsky Crimean Federal University.

Место и роль инициативных проектов и платежей в процессе реализации мастер-планирования в муниципальных образованиях

Бабаян Левон Каренович
кандидат экономических наук, ассистент кафедры «Государственное и муниципальное управление», Финансовый университет при Правительстве РФ, lkbabayan@fa.ru

В современных условиях роста конкуренции между территориями мастер-планирование становится ключевым инструментом устойчивого развития муниципальных образований. Оно позволяет не только формировать долгосрочные стратегии пространственного развития, но и вовлекать в этот процесс различные группы стейкхолдеров, включая бизнес, местных жителей и инвесторов. Однако успешная реализация мастер-планов зачастую сталкивается с проблемой недостаточного финансирования и низкой вовлеченности граждан в процессы преобразования городской среды. В этом контексте особую актуальность приобретают инициативные проекты и платежи, которые могут стать важным механизмом софинансирования и повышения ответственности местных сообществ за развитие своих территорий. Инициативные проекты, основанные на принципах соучаствующего проектирования, позволяют выявлять реальные потребности жителей и трансформировать их в конкретные решения, в то время как механизмы инициативных платежей (такие как краудфандинг, специальные налоговые сборы или взносы бизнеса) способствуют привлечению дополнительных ресурсов для реализации мастер-планов. Взаимодействие этих инструментов с системой мастер-планирования может усилить его эффективность, обеспечив не только финансовую устойчивость проектов, но и их общественную поддержку.

Ключевые слова: мастер-планирование, муниципальные образования, инициативные проекты, развитие территорий, гражданская вовлеченность, местные сообщества

Введение

Современные вызовы городского развития требуют новых подходов к управлению территориальным планированием, где мастер-планирование выступает ключевым инструментом стратегического развития муниципальных образований. Однако его эффективная реализация зачастую ограничивается недостатком финансирования и слабой вовлеченностью местных сообществ. В этой связи особую значимость приобретают инициативные проекты и платежи, позволяющие привлекать дополнительные ресурсы и повышать уровень общественного участия в преобразовании городской среды. Инициативные проекты, основанные на принципах соучаствующего проектирования, способствуют выявлению реальных потребностей жителей, в то время как механизмы инициативных платежей (краудфандинг, целевые сборы, взносы бизнеса) обеспечивают финансовую устойчивость реализации мастер-планов. Изучение их роли в процессе мастер-планирования позволяет разработать более гибкие и адаптивные модели управления развитием территорий, сочетающие государственное регулирование, частные инвестиции и активность граждан.

Литературный обзор

Мастер-планирование в муниципальных образованиях рассматривается учеными как важный инструмент комплексного развития территорий, сочетающий стратегическое и территориальное планирование. В научной литературе, и в частности в статье Авдохиной А.С. подчеркивается, что мастер-план служит для оптимизации ресурсов, привлечения инвестиций и улучшения городской среды, однако его реализация в России сталкивается с проблемами, такими как отсутствие нормативного регулирования и недостатки системы градостроительного планирования [1]. Автор отмечает, что мастер-план, будучи гибким документом, позволяет учитывать интересы различных стейкхолдеров, включая жителей, инвесторов и администрацию, но его эффективность зависит от профессионализма специалистов и вовлеченности общественности [1]. Выводы статьи указывают на необходимость дальнейших исследований потенциала мастер-планирования и его интеграции в систему стратегического планирования для устойчивого развития городов.

Исследование Азаровой Д.В. и соавторов на примере города Россошь демонстрирует практическое применение мастер-плана как инструмента преодоления недостатков территориального планирования [2]. Авторы выделяют, что мастер-план способствует комплексному подходу к развитию, вовлечению общественности и привлечению инвестиций [2]. Они подчеркивают его роль в решении задач зонирования, оптимизации инфраструктуры и создания комфортных условий для жизни населения [2]. Особое внимание уделяется визуализации данных, что делает мастер-план доступным для широкого круга заинтересованных лиц. В целом, работа подтверждает, что мастер-планирование способствует вариативности и перспективности развития территорий, особенно в малых и средних городах [2].

Руднева Т.А. анализирует мастер-планирование в контексте реализации мегапроектов, отмечая его преимущества, такие как комплексный анализ городской среды и разработка дорожных карт [3]. Однако автор указывает на недостатки, включая рекомендательный характер документа и отсутствие оценки антропогенной нагрузки. Для повышения эффективности предлагается дополнить мастер-планы анализом максимальной нагрузки на город и критериями оценки эффективности мегапроектов. Выводы статьи подчеркивают, что ни мастер-планирование, ни механизм комплексного развития территорий не решают всех проблем, связанных с реализацией мегапроектов, но их совершенствование может способствовать более устойчивому развитию территорий [3].

В совокупности представленные источники свидетельствуют о том, что мастер-планирование играет ключевую роль в развитии муниципальных образований, обеспечивая баланс между стратегическими целями и практическими решениями. Несмотря на существующие вызовы, такие как отсутствие нормативной базы и необходимость более глубокого анализа ресурсных возможностей территорий, мастер-планы остаются перспективным инструментом для создания комфортной и устойчивой городской среды. Их дальнейшее развитие требует интеграции с другими инструментами планирования, учета мнения всех заинтересованных сторон и адаптации к локальным условиям.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств Научного фонда Финансового университета, на тему «Разработка модели управления процессом мастер-планирования в рамках комплексного развития территорий в регионах России».

Результаты исследования

В то же время в Российской Федерации набирают популярность такие инструменты вовлечения граждан в решение вопросов местного значения, как инициативные проекты и платежи. Рассмотрим мнения исследователей по вопросам актуальности применения данных инструментов в контексте развития территорий.

Инициативные проекты и платежи рассматриваются учеными как важный инструмент вовлечения граждан в процессы местного самоуправления и развития территорий. В статье Смерницкой Е.В. анализируется опыт Республики Крым, где инициативное бюджетирование активно применяется с 2020 года, демонстрируя положительные результаты [4]. Автор отмечает, что данный механизм позволяет решать актуальные проблемы сельских территорий, такие как благоустройство, создание спортивных и детских площадок, при этом значительную роль играет софинансирование со стороны жителей и спонсоров. За три года реализации проектов в Крыму было привлечено более 228 млн рублей, из которых 8% составили средства населения и бизнеса [4], что свидетельствует о растущей вовлеченности граждан и повышении доверия к местным властям. Инициативное бюджетирование способствует не только улучшению инфраструктуры, но и укреплению социального диалога между властью и обществом.

Исследование Арбеновой В.В. посвящено роли инициативного бюджетирования в финансировании проектов креативной экономики. Автор анализирует данные Всероссийского конкурса проектов, показывая, что 93% отобранных инициатив относятся к креативным индустриям, таким как развлечения, образование, спорт и сохранение культурного наследия [5]. Особое внимание уделяется динамике финансирования, где сочетаются средства региональных, муниципальных бюджетов и внебюджетные источники. Автор делает вывод, что инициативное бюджетирование может стать перспективным инструментом поддержки креативных проектов, особенно в регионах с развитой нормативной базой, таких как Ханты-Мансийский автономный округ и Краснодарский край [5]. Рекомендуется законодательно закрепить креативные индустрии в перечне допустимых проектов, что расширит возможности гражданского участия и будет способствовать устойчивому развитию территорий.

Кучури Г.Н. и Харламова А.А. исследуют модели инициативного бюджетирования в России, акцентируя внимание на механизмах финансирования. Авторы выделяют бюджетные (федеральные, региональные, муниципальные) и внебюджетные (средства населения, юридических лиц, инициативные платежи) источники [6]. Особое значение придается инициативным платежам, которые, несмотря на их относительную новизну, демонстрируют устойчивый рост, достигнув в 2023 году 1,2 млрд рублей. Анализ показывает, что региональные бюджеты остаются основным источником финансирования, однако роль муниципальных бюджетов и внебюджетных средств постепенно увеличивается [6]. В числе проблем авторы отмечают нестабильность финансирования и недостаточную вовлеченность граждан, предлагая решения, такие как использование местных налогов и цифровых платформ для повышения прозрачности и привлекательности проектов [6]. В целом, исследование подтверждает, что инициативное бюджетирование становится важным элементом системы управления общественными финансами, сочетающим государственную поддержку и активность местных сообществ.

Таким образом, инициативные проекты и платежи играют ключевую роль в развитии территорий, обеспечивая не только финансовую поддержку локальных инициатив, но и укрепляя взаимодействие между властью, бизнесом и гражданами. Несмотря на существующие вызовы и угрозы, такие как зависимость от бюджетных средств и необходимость повышения гражданской активности, эти механизмы показывают устойчивую положительную динамику. Их дальнейшее развитие требует совершенствования нормативной базы, расширения перечня допустимых проектов и внедрения инновационных инструментов привлечения средств, что будет способствовать более устойчивому и комплексному развитию регионов.

Учитывая, что мастер-планирование является неотъемлемым инструментом комплексного развития территорий, целесообразным является рассмотреть место инициативного бюджетирования и проектирования в нем. Роль и место инициативного бюджетирования и проектирования в процессе мастер-планирования можно проанализировать через матрицу, представленную в Таблице 1, которая отражает взаимосвязь этапов мастер-планирования с функциями инициативного бюджетирования и проектирования.

Таким образом, инициативное бюджетирование выступает как механизм вовлечения и финансирования инициатив, обеспечивая связь между запросами населения и ресурсами бюджета, а инициативное проектирование — как инструмент систематизации и детализации этих инициатив в конкретные проекты с техническими, экономическими и организационными параметрами. Вместе они обеспечивают интеграцию общественных запросов в стратегический и финансовый каркас мастер-планирования, делая его более адаптивным и ориентированным на реальные потребности территории.

Таблица 1

Место инициативного бюджетирования и проектирования в процессе мастер-планирования

Этап мастер-планирования	Роль инициативного бюджетирования	Роль инициативного проектирования	Итоговое значение для мастер-плана
Запуск разработки мастер-плана	Вовлечение граждан и стейкхолдеров для сбора инициатив	Формирование исходных идей и предложений проектов	Создание базы инициатив и проектов для дальнейшей работы
Сбор и анализ данных	Сбор предложений от населения, выявление потребностей	Анализ и систематизация инициатив в проекты	Определение приоритетных направлений развития
Формирование видения развития города	Включение инициатив в стратегическое видение	Проектирование ключевых мероприятий и проектов	Конкретизация целей и задач мастер-плана
Приоритизация инициатив и проектов	Оценка инициатив по значимости и реализуемости	Выделение проектов с наибольшим потенциалом реализации	Формирование набора ключевых проектов и мероприятий
Определение стоимости	Определение источников финансирования инициативных проектов	Проектирование финансовых моделей и графиков платежей	Связь инициатив с платежами и бюджетом мастер-плана
Реализация и мониторинг	Контроль исполнения инициатив, корректировка бюджета	Управление проектами, адаптация к изменениям	Обеспечение устойчивого развития и исполнения мастер-плана

Источник: составлено автором

В целях определения потенциала реализации инициативного бюджетирования и проектирования в процессе мастер-планирования представлена SWOT-матрица (Таблица 2), которая отражает сильные и слабые стороны, возможности и угрозы, влияющие на этот процесс.

Таблица 2

Матрица SWOT-анализа реализации инициативного бюджетирования и проектирования в процессе мастер-планирования

	Возможности (O)	Угрозы (T)
Сильные стороны (S)	- Вовлечение населения и стейкхолдеров в разработку планов повышает легитимность и качество решений. - Формализация инициатив в проекты с четким бюджетированием улучшает прозрачность и контроль. - Использование цифровых платформ и аналитики для оценки и приоритизации инициатив.	- Риски бюрократизации и затягивания процессов из-за множества участников. - Возможное несоответствие инициатив стратегическим целям города. - Недостаток квалифицированных кадров для комплексного проектирования и бюджетирования.
Слабые стороны (W)	- Ограниченные финансовые ресурсы могут снизить реалистичность инициатив. - Низкий уровень информированности населения о механизмах инициативного бюджетирования. - Недостаточная интеграция инициативных проектов в общий мастер-план.	- Возможность конфликтов интересов между участниками процесса. - Риск неравномерного распределения финансирования, что подрывает доверие. - Сложности в мониторинге и оценке эффективности реализованных инициатив.

Источник: составлено автором

Реализация инициативного бюджетирования и проектирования в процессе мастер-планирования обладает значительным потенциалом благодаря активному вовлечению населения и формализации инициатив в конкретные проекты с прозрачным бюджетированием. Использование цифровых платформ и аналитических инструментов способствует повышению качества и легитимности принимаемых решений. Однако для максимальной эффективности необходимо преодолеть слабые стороны, такие как ограниченность финансовых ресурсов, низкий уровень информированности населения и недостаточная интеграция инициативных проектов в общий мастер-план. Важным является также минимизация рисков бюрократизации, конфликтов интересов и несоответствия инициатив стратегическим целям, что требует внедрения четких процедур согласования и развития профессиональных компетенций участников процесса. Кроме того, отсутствие эффективных механизмов мониторинга и оценки реализации проектов может привести к неравномерному распределению ресурсов и снижению прозрачности, поэтому необходимо создавать системы контроля и обратной связи. В целом, успешное сочетание инициативности и управляемости, подкрепленное развитием цифровых инструментов, образовательных программ и стандартизированных процедур, позволит сделать процесс мастер-планирования более адаптивным, прозрачным и ориентированным на устойчивое развитие территорий.

Заключение

Проведенное исследование демонстрирует, что инициативные проекты и платежи играют ключевую роль в процессе мастер-планирования, обеспечивая не только дополнительное финансирование, но и активное вовлечение граждан в развитие территорий. Анализ практик инициативного бюджетирования в Республике Крым, Ханты-Мансийском автономном округе и других регионах подтверждает их эффективность в решении локальных проблем, таких как благоустройство, создание социальной инфраструктуры и поддержка креативных индустрий. Интеграция этих механизмов в мастер-планирование позволяет формировать более адаптивные и прозрачные стратегии, учитывающие реальные потребности населения. Однако успешная реализация требует преодоления таких challenges, как ограниченность бюджетных ресурсов, низкая информированность граждан и недостаточная координация между участниками процесса.

Перспективы развития инициативных проектов и платежей связаны с совершенствованием нормативной базы, внедрением цифровых инструментов и повышением квалификации специалистов. Важным направлением является расширение перечня допустимых проектов, включая креативные индустрии, что способствует устойчивому развитию территорий. Кроме того, необходимо усилить мониторинг и оценку эффективности реализованных инициатив для обеспечения прозрачности и доверия со стороны населения. В целом, сочетание мастер-планирования с инициативными механизмами создает основу для комплексного развития муниципальных образований, балансируя между стратегическими целями и локальными запросами. Это открывает новые возможности для управления территориями, основанного на принципах соучастия, инноваций и социальной ответственности.

Литература

1. Авдохина, А. С. Мастер-план как инструмент комплексного развития территории: основные проблемы и перспективы реализации мастер-плана в современных городах / А. С. Авдохина // Актуальные проблемы науки: взгляд студентов : Материалы Всероссийской с международным участием студенческой научной конференции. В 2-х частях, Санкт-Петербург, 18 января 2023 года / Отв. редактор О.В. Кублицкая. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, 2023. – С. 34-37. – EDN ZOZEMO.

2. Азарова, Д. В. Влияние мастер-плана на развитие территории (на примере Г. Россошь) / Д. В. Азарова, Г. М. Величко, Е. И. Гурьева // Архитектурные исследования. – 2024. – № 3(39). – С. 81-85. – EDN HWMATM.

3. Руднева, Т. А. Применение инструментов комплексного развития территории и мастер-планирования при реализации мегапроектов / Т. А. Руднева // Архитектура и современные информационные технологии. – 2024. – № 4(69). – С. 279-291. – DOI 10.24412/1998-4839-2024-4-279-291. – EDN VVPTCF.

4. Смерницкая, Е. В. Особенности развития сельских территорий региона через реализацию проектов инициативного бюджетирования / Е. В. Смерницкая // Актуальные вопросы учета и управления в условиях информационной экономики. – 2023. – № 5. – С. 382-386. – EDN QEBCRR.

5. Дербенева, В. В. Использование механизма инициативного бюджетирования в финансировании проектов креативной экономики в регионах России / В. В. Дербенева // Вестник Академии знаний. – 2023. – № 6(59). – С. 158-162. – EDN OMFRHG.

6. Куцури, Г. Н. Развитие моделей инициативного бюджетирования в Российской Федерации / Г. Н. Куцури, А. А. Харламова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2024. – № 11-2. – С. 216-221. – DOI 10.17513/vaael.3845. – EDN RQZJCQ.

The place and role of initiative projects and payments in the process of implementing master planning in municipalities

Babayan L.K.

Financial University under the Government of the Russian Federation

In the current conditions of growing competition between territories, master planning is becoming a key tool for the sustainable development of municipalities. It allows not only to formulate long-term strategies for spatial development, but also to involve various stakeholder groups in this process, including businesses, local residents and investors. However, the successful implementation of master plans often faces the problem of insufficient funding and low citizen involvement in the processes of transforming the urban environment. In this context, initiative projects and payments are particularly relevant, as they can become an important mechanism for co-financing and increasing the responsibility of local communities for the development of their territories. Initiative projects based on the principles of participatory design allow identifying the real needs of residents and transforming them into specific solutions, while initiative payment mechanisms (such as crowdfunding, special tax levies or business contributions) help attract additional resources for the implementation of master plans. The interaction of these tools with the master planning system can enhance its effectiveness, ensuring not only the financial sustainability of projects, but also their public support.

Keywords**:** master planning, municipalities, initiative projects, territorial development, civic engagement, local communities

References

1. Avdokhina, A. S. (2023). Master-plan as a tool for integrated territorial development: Main problems and prospects of master-plan implementation in modern cities. In O. V. Kublickaya (Ed.), Actual problems of science: Students' perspective: Proceedings of the All-Russian Student Scientific Conference with International Participation (Vol. 2, pp. 34–37). Saint Petersburg: Leningrad State University named after A. S. Pushkin. EDN ZOZEMO.
2. Azarova, D. V., Velichko, G. M., & Guryeva, E. I. (2024). Influence of the master-plan on territorial development (case study of Rossosh city). Architectural Research, (3(39)), 81–85. EDN HWMATM.
3. Rudneva, T. A. (2024). Application of integrated territorial development and master-planning tools in megaproject implementation. Architecture and Modern Information Technologies, (4(69)), 279–291. https://doi.org/10.24412/1998-4839-2024-4-279-291. EDN VVPTCF.
4. Smernitskaya, E. V. (2023). Features of rural territorial development through implementation of initiative budgeting projects. Actual Issues of Accounting and Management in the Information Economy, (5), 382–386. EDN QEBCRR.
5. Derbeneva, V. V. (2023). Use of initiative budgeting mechanism in financing creative economy projects in Russian regions. Bulletin of the Academy of Knowledge, (6(59)), 158–162. EDN OMFRHG.
6. Kutsuri, G. N., & Kharlamova, A. A. (2024). Development of initiative budgeting models in the Russian Federation. Bulletin of Altai Academy of Economics and Law, (11-2), 216–221. https://doi.org/10.17513/vaael.3845. EDN RQZJCQ.

Управление государственными финансовыми активами Российской Федерации в условиях глобальной неопределенности

Багратуни Карина Юрьевна
кандидат экономических наук, доцент, кафедра общественных финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, кафедра государственных и муниципальных финансов, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова

В статье рассматриваются вопросы обеспечения качества управления государственными финансовыми активами Российской Федерации, в условиях повышения уровня неопределенности и рисков в мировой экономике. Рассматриваются факторы оказывающие влияние на динамику развития государственных финансовых активов. Анализируются риски и предлагаются механизмы их нивелирования в системе управления государственными финансовыми активами. Подчеркивается важность внедрения комплексных мер риск-менеджмента, включая идентификацию и оценку рисков, диверсификацию активов и расширение потенциала российской экономики.
Ключевые слова: государственные финансовые активы, риски, государственное регулирование, диверсификация

Одним из важных аспектов современной государственной финансовой политики выступает улучшение качества управления государственными финансовыми активами, направленное на обеспечение устойчивого социально-экономического прогресса. Совершенствование системы управления государственными финансовыми активами обусловлено повышением уровня неопределённости и рисков в развитии глобальной экономики. Внешнеэкономическое давление и введение санкций обусловили необходимость пересмотра подходов к управлению государственными финансовыми активами.

Риски, возникающие в ходе управления государственными финансовыми ресурсами, оказывают значительное влияние на подходы, применяемые государством в системе мер государственного регулирования и управления рисками. Многообразие факторов влияющих на тенденции развития макросистемы обуславливают многообразие рисков эндогенного и экзогенного характера, которые в свою очередь влияют на доходность того или иного актива. Система управления рисками должна учитывать специфику самих активов, их сущностное содержание. Важно понимать свойства этих активов, которые определяют степень риска: юридическую обоснованность (признанность законом), возможность свободно обращаться на рынке, наличие четких стандартов оформления документов, способность быстро трансформироваться в денежные средства (ликвидность), наконец, непредсказуемость доходов от инвестиций.

Принятие решений в системе управления государственными финансовыми активами осуществляется в условиях повышенной неопределённости, что обусловлено в первую очередь влиянием факторов внешнего происхождения (экстерналии), включающие тренды развития мировой экономики и геополитики. Тем самым, управление факторами эндогенного происхождения приобретает решающее значение, в системе мер по оптимизации общего уровня риска. Система управления рисками должна быть ориентирована не столько на нейтрализацию негативных тенденций, сколько на профилактику их появления. Подобный вектор требует существенной проработки методологии системного риск-менеджмента в управлении государственными финансовыми активами. Системный риск-менеджмент представляет собой интегрированный подход к идентификации, оценке, мониторингу и контролю рисков, связанных с управлением государственными финансовыми активами. Его главная цель — обеспечить безопасность и эффективность финансовых операций, минимизировать возможные убытки и создать условия для устойчивого развития экономики в целом и финансовой безопасности страны в частности.

Необходимо проводить регулярный и глубокий анализ существующих и потенциальных рисков, классифицировать их по степени влияния и вероятности реализации. Важно учесть не просто спектр внутренних и внешних факторов, влияющих на результативность управления государственными финансовыми активами, а их системную корреляцию.

В научной литераторе присутствует множество подходов к классификации рисков, в том числе применительно к управлению государственными финансовыми активами. Так, Тюрина Ю.Г. анализирует критерии классификации рисков управления государственными финансовыми активами, и систематизирует их в два блока – общие и специфические. [5] Продолжая тренд научного исследования, и погружаясь в анализ факторов порождающих общие и специфические риски следует вывод, что общие риски обусловлены факторами фундаментального характера, а специфические – обусловлены ситуационным подходом конъюнктурного происхождения. Соответственно, механизмы управления рисками должны сочетать инструменты фундаментального и перманентного характера.

Анализ динамики и структуры государственных финансовых активов Российской Федерации в 2023-2024гг характеризуется трендами дедолларизации и диверсификации. Наблюдается устойчивый тренд замещения валютных активов высокого уровня неопределённости с учетом системных циклов макроэкономического развития стран эмитентов данных валют, на фундаментально устойчивый актив, имеющий потенциал роста в условиях повышенной неопределённости. Так, одной из наиболее заметных тенденций является резкое увеличение доли золота в Фонде национального благосостояния (ФНБ). За анализируемый период 2023-2024 гг. доля золота выросла почти в семь раз, достигнув уровня около 30% от общей суммы

фонда. Российские власти рассматривают золото как надежный защитный актив в условиях международных санкций и экономической нестабильности. Запасы золота обеспечивают дополнительную защиту от возможных ограничений на операции с иностранными валютами и активами, обеспечивая возможность поддержания ликвидности и платежеспособности государства.

Увеличение доли золота в международных резервах позволяет снизить зависимость от внешних факторов. Участие в международных финансовых организациях, таких как Банк развития БРИКС и Азиатский банк инфраструктурных инвестиций, расширяет возможности страны по привлечению капитала и снижению зависимости от международных институтов, которые в нарушении всех принципов международного права пытаются манипулировать финансовым суверенитетом нашей страны.

Вектором структурных преобразований в системе управления государственными финансовыми активами выступает активная политика государства по расширению устойчивости и потенциала российской экономики, через активное размещение средств в инфраструктурные проекты стратегической направленности, и корпоративного сегмента национальной экономики. Комплексный подход в системе управления государственными финансовыми активами ориентирован на достижение синергетического эффекта мультипликационного характера в трендах деловой активности и темпах роста национальной экономики.

Таблица 1.
Динамика и структура государственных финансовых активов Российской Федерации (млрд руб.) [1]

Показатель	01.01.2023	01.01.20	Уд.вес	
		24	2023	2024
Финансовые активы, всего	63 012,4	69 847,8	100	100
Финансовые вложения, всего	25 167,4	33 521,6	39,9	48,0
из них: долгосрочные	21 598,2	29 145,7	34,3	41,7
Дебиторская задолженность по доходам, всего	4 687,2	4 983,6	5,6	6,3

Анализируя динамику и структуру государственных финансовых активов и финансовых инвестиций (таблица 1) следует констатировать наличие устойчивого роста совокупного объема государственных финансовых активов, который составил 10,8% за анализируемый период. Наиболее значимые изменения произошли в сегменте финансовых вложений, которые увеличились на 33,2%,

Государство усиливает инвестиций в отечественный финансовый сектор, что проявляется в росте вложений в корпоративные облигации на 50,1% и государственные облигации (ОФЗ) на 30,4%, а также росте вложений в производные финансовые инструменты. [1, 3]

Стратегия диверсификации активов и защиты от санкционных рисков особо прослеживается при оценке динамики и структуры средств ФНБ. Наблюдается существенное размещение средств фонда в золото — с 620,5 до 4 184,7 млрд рублей (рост в 6,7 раза).

Таблица 2
Динамика и структура ФНБ , млн.руб [2]

Показатель	01.01.2024	01.01.2025
Совокупный объем ФНБ , в т.ч.	11965074,7	11879972,7
Объем средств ФНБ на счетах ЦБ России	5011778,0	3809866,8
Объем средств в иных финансовых активах	693296,7	8070105,9

Анализируя основные направления бюджетно-налоговой политики России на 2025 год и плановый период 2026 и 2027гг. следует отметить, сохранение тренда на повышение устойчивости финансовой безопасности и финансового суверенитета России от разнообразных факторов различной этиологии. В период 2025 – 2027гг. предусмотрено выделение 51 500,0 млн рублей бюджетных ассигнований ежегодно, на приобретение государственных запасов драгоценных металлов и драгоценных камней.[4] Планируется приобретение аффинированного золота, аффинированного серебра, аффинированной платины и аффинированного палладия в целях увеличения в составе Госфонда России доли высоколиквидных ценностей. Формирование запаса аффинированных драгоценных металлов в составе Госфонда России будет способствовать обеспечению сбалансированности федерального бюджета и стабильности развития экономики, а также обеспечению промышленных потребностей Российской Федерации при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Согласно заключения Счетной Палаты Российской Федерации на проект федерального бюджета на 2025 год и плановый период 2026 год и 2027 год, объем ФНБ характеризуется устойчивым трендом роста. За период 2025 год – 2027 год его величина должна вырасти на 3872,1 млрд. рублей. В 2025 году объем средств ФНБ прогнозируется на уровне 11055 млрд. рублей, в 2026 году - 12883,5 млрд.рублей, и в 2027 году на уровне 14927,1млрд.рублей. При этом величина ликвидных средств ФНБ увеличится в 2025 году по сравнению с 2024 годом на 49,5%, в 2026 г. по сравнению с 2025 годом на 37,6%, а в 2027 г. по отношению к 2026 году на 22,5%. Пополнение средств Фонда национального благосостояния в период 2025-2027 гг. предполагается обеспечить за счет дополнительных нефтегазовых доходов, несмотря на меры ограничительного характера санкционного происхождения. .[3]

Стратегический вектор в системе мер государственной политики по управлению государственными финансовыми активами ориентирован на обеспечение финансовой безопасности и устойчивости к вызовам развития глобальной экономики. Вектор трансформационного подхода в управление государственными финансовыми активами ориентирован на повышение качества риск-менеджмента, что проявляется в совершенствование мер оценки и управления рисками, включающего совершенствование методологии идентификации и оценки рисков, диверсификации структуры государственных финансовых активов, с переориентацией с активов высоко неопределённости на фундаментально устойчивые к шокам и кризисам различной этиологии, а также расширение потенциала российской экономики, за счет внутреннего резерва роста. Селективные меры ориентированы на коррекцию тренда. Развитие инфраструктуры и поддержка стратегических отраслей национальной экономики ориентирована не только на обеспечение технологического суверенитета, что является задачей оперативного реагирование на вызовы текущего времени, но и способствуют долгосрочному тренду росту национальной безопасности в целом. Стимулирование деловой активности способствует созданию рабочих мест, оздоровлению ситуации на рынке труда, росту заработной платы, что в совокупности с мерами оптимизации налоговой нагрузки, прогрессивной системой налогообложения способствует созданию эффекта роста благосостояния общества.

Управление государственными финансовыми активами требует комплексного подхода, учитывающего экономические, социальные и политические аспекты. Эффективное управление государственными финансовыми активами играет ключевую роль в обеспечении долгосрочной финансовой устойчивости и развитии экономики России, одновременно укрепляя национальную безопасность.

Литература

1.Банк России / Финансовые счета и балансы финансовых активов и обязательств системы национальных счетов Российской Федерации – Официальный сайт. – URL: https:// cbr.ru/statistics/macro_itm/fafbs/ (дата обращения: 29.05.2025).

2. Отчет о формировании и использовании средств Фонда национального благосостояния // Министерство финансов Российской Федерации. – Официальный сайт. – URL: https://minfin.gov.ru/ru/search/?q_4 (дата обращения: 29.05.2025).

3. Анализ использования средств Фонда национального благосостояния // Счетная палата Российской Федерации. https://ach.gov.ru/upload/iblock/6b4/(дата обращения: 19.05.2025).

4. Основные направления бюджетно-налоговой политики Российской Федерации на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов /[Электронный ресурс]. – Официальный сайт. – URL: https:// minfin.gov.ru/ru/perfomance/budget/policy/osnov?id 65=308751- osnovnye napravleniya_byudzhetnoi_nalogovoi_i_tamozhenno-tarifnoi politiki rossiiskoi federatsii na 2025 god i na planovyi period 2026 i 2027 godov (дата обращения: 16.05.2025)

5. Тюрина, Ю. Г. Риски в управлении государственными финансовыми активами и государственными долговыми обязательствами в Российской Федерации: классификация и обоснование / Ю. Г. Тюрина // Проблемы теории и практики управления. – 2019. – № 11. – С. 112-124.

Management of State Financial Assets of the Russian Federation in the Context of Global Uncertainty

Bagratuni K.Yu.
Financial University under the Government of the Russian Federation, Plekhanov Russian University of Economic

The article examines the issues of ensuring the quality and management of state financial assets of the Russian Federation in the current conditions of increasing levels of uncertainty and risks in the global economy. The factors influencing the dynamics of development of state financial assets are considered. Risks are analyzed and mechanisms for their leveling in the system of management of state financial assets are proposed. Particular attention is paid to the strategy of asset diversification and reduction of dependence on external factors. The importance of implementing comprehensive risk management measures, including risk identification and assessment, asset diversification and expansion of the potential of the Russian economy, is emphasized.

Keywords**:** government financial assets, risks, government regulation, diversification

References

1. Bank of Russia / Financial accounts and balance sheets of financial assets and liabilities of the system of national accounts of the Russian Federation - Official website. - URL: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/fafbs/ (date of access: 05/29/2025).
2. Report on the formation and use of funds of the National Welfare Fund // Ministry of Finance of the Russian Federation. - Official website. - URL: https://minfin.gov.ru/ru/search/?q_4 (date of access: 05/29/2025).
3. Analysis of the use of funds of the National Welfare Fund // Accounts Chamber of the Russian Federation. https://ach.gov.ru/upload/iblock/6b4/ (date of access: 05/19/2025).
4. The main directions of the budget and tax policy of the Russian Federation for 2025 and for the planning period of 2026 and 2027 / [Electronic resource]. - Official website. - URL: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/budget/policy/osnov?id 65=308751- osnovnye napravleniya_byudzhetnoi_nalogovoi_i_tamozhenno-tarifnoi politiki rossiiskoi federatsii na 2025 god and for the planning period of 2026 and 2027 godov (date of access: 16.05.2025)
5. Tyurina, Yu. G. Risks in the management of public financial assets and public debt obligations in the Russian Federation: classification and justification / Yu. G. Tyurina // Problems of Theory and Practice of Management. – 2019. – No. 11. – P. 112-124.

Анализ факторов дестабилизации региональной экономики

Баженов Никита Сергеевич
аспирант факультета экономики и таможенного дела Казанского кооперативного института (филиал) Российского университета кооперации, st409896@ruc.su

Устойчивость региональной экономики в современном мире подвержена достаточно мощному воздействию комплекса деструктивных факторов, структурный характер которых весомо обостряется на фоне усугубляющихся межрегиональных диспропорций. Данное исследование направлено на выявление и систематизацию механизмов экономической дестабилизации на уровне регионов. В основе анализа — проблемные зоны, которые связаны, прежде всего, с пространственной концентрацией ресурсной базы, институциональной неравновесностью, деградацией трудового потенциала, фискальной зависимостью от центра, технологической маргинализацией, а также с рассогласованием стратегических приоритетов. Автор указывает на значимость корректного диагностирования неразрывных связей между управленческими сбоями, социальной эрозией, экономической инерцией на региональном уровне. В статье предложена интегральное описание дестабилизации, при котором каждый фактор рассматривается как звено единой цепи территориального дисбаланса. Авторский вклад заключается в формулировке системной типологии факторов, в определении логики их совместного действия, изложении собственного видения путей их смягчения).

Ключевые слова: асимметрия, бюджетная уязвимость, институциональная фрагментация, региональная экономика, социально-экономические риски, технологическое отставание, управленческое несоответствие, факторы дестабилизации

Введение

Современное развитие региональных экономик всё чаще оказывается под воздействием разнонаправленных и сложно прогнозируемых факторов, которые приводят к дестабилизации социально-экономической системы. Несмотря на внешнее сохранение базовых макроэкономических параметров, внутриэкономические механизмы зачастую демонстрируют признаки структурного напряжения, институциональной расшатанности. Также имеют место и стратегическая несогласованность.

В этой связи выявляется острая проблема — отсутствие комплексного, эмпирически обоснованного понимания ключевых деструктивных механизмов, подтачивающих устойчивость территориального хозяйственного уклада.

Актуальность анализа факторов региональной дестабилизации обусловлена необходимостью переосмысления принципов политики, дифференцированной в зависимости от локального контекста, а не сконструированной исключительно в логике унифицированных макроэкономических установок.

Весьма значимо системное вскрытие детерминант, вызывающих экономическую дестабилизацию на уровне регионов (с акцентом на взаимодействие институциональной среды, структуры занятости, бюджетных ограничений, пространственной асимметрии роста). В статье проводится критическое сопоставление экзогенных и эндогенных факторов, выявляется их кумулятивный эффект.

Материалы и методы

Проблематика воздействия факторов дестабилизации региональной экономики получила в научной литературе многоаспектное освещение, при этом подходы авторов различаются как по теоретико-методологической ориентации, так и по предмету анализа. Представленные источники уместно условно разделить на четыре смысловые группы: комплексные изыскания, работы с упором на институциональные и управленческие аспекты, публикации, где анализируются пространственная и социальная дифференциации, а также исследования, сфокусированные на инновационно-технологических «драйверах» устойчивости регионов.

Так, целесообразно упомянуть труды Г.А. Батищевой, М.И. Журавлёвой, А.С. Новожилова, И.О. Рязанова [1], В.В. Зазерской [6]. Эти авторы опираются на системный подход и стремятся охватить обширный спектр экономических детерминант, в том числе, производственную, институциональную, бюджетную составляющие. Представлена попытка классификации факторов в национально-региональной парадигме, внимание акцентируется на инструментах количественной оценки и разработке модели факторного анализа.

Вопросы институциональной координации рассматриваются в работах А.Г. Бреусовой, А.А. Кораблевой [2], а также Ю.И. Геращенко, Н.А. Ивановой [4]. Авторы делают упор на региональные механизмы обеспечения экономической безопасности и роль горизонтальных кооперационных форматов. Исследователи сосредоточились на интерпретации устойчивости регионов через призму управленческой адаптивности. Материалы, излагаемые в статьях, имеет более прикладную направленность — фокус на институтах межрегионального взаимодействия как канале хозяйственного роста. Методологически публикации содержат преимущественно качественный анализ, включая сравнительно-правовой и кейс-ориентированный.

Пространственные, социальные, макроэкономические искажения, обусловливающие асимметрию регионального развития, подробно отражены в работах А.А. Васильевой [3], Г.С. Григоряна [5], А.В. Пролубникова [8]. Предпринята попытка эмпирической верификации различающейся реакции регионов на единую денежно-кредитную политику (с использованием количественных данных). Поднимаются вопросы на предмет безработицы как фактора не просто социальной, но и макроэкономической дестабилизации, высвечивается её пространственная диспропорция.

К ещё одной группе относятся публикации, сфокусированные на технологическом измерении. М.С. Оборин [7] анализирует трансформационные детерминанты, благодаря которым формируется инновационный потенциал субъектов федерации (с упором на институциональные и кадровые условия). Его подход базируется на интердисциплинарном рассмотрении факторов — от образовательных кластеров до инфраструктурной зрелости.

Работа Ч.М. Шыырапа [10] дополняет данную перспективу (инновации позиционируются как инструмент повышения эффективности функционирования региональных систем).

Особого внимания заслуживает интернет-источник [9], представляющий собой компилятивный рейтинг регионов по совокупности социально-экономических показателей. Хотя он не содержит аналитической интерпретации, его ценность заключается в предоставлении эмпирической базы для сравнительных изысканий.

Обзор показывает, что в современных публикациях затрагиваются важнейшие аспекты дестабилизации региональной экономики: институциональные, пространственные, общественные, технологические. Однако в литературе обнаруживаются методологические расхождения. Одни авторы делают акцент на нормативных конструктах и стратегическом планировании, другие фокусируются на операциональных и количественных аспектах. Между тем, отсутствует единая концептуальная «рамка», в которой интегрируются выявленные факторы в целостную модель. Наиболее слабо представлены исследования, где раскрывается взаимодействие между институциональной средой и социальной структурой региона, особенно в условиях цифровизации, миграционных процессов. В научных источниках прослеживается недостаточная проблематизация фискальной зависимости и поверхностная эмпирическая проработка механизмов адаптации к экономическим «шокам».

В ходе написания данной статьи были применены следующие методы: структурно-функциональный анализ (для систематизации факторов дестабилизации), институциональный подход (с целью интерпретации управленческих деформаций), пространственно-экономический анализ (чтобы выявить территориальные асимметрии), метод логической дедукции (при формулировании взаимосвязей между детерминантами). В качестве вспомогательных инструментов использовались элементы сравнительного анализа и вторичная обработка эмпирических материалов.

Результаты и обсуждение

Одним из первичных факторов дестабилизации региональной экономики выступает выраженная асимметрия в размещении производственных, логистических, интеллектуальных ресурсов. Эффект централизации и усиления агломерационных полюсов (таких, как столичные и прибрежные регионы) сопровождается систематическим «обескровливанием» периферии, влекущим за собой стагнацию вторичных территориальных уровней. Центр стремительно концентрирует финансовые потоки, налоговую базу, управленческие функции, а депрессивные регионы теряют возможности для воспроизводства ключевых факторов развития. Эта территориальная сегментация формирует хрупкую структуру, где хозяйственная стабильность региона зависит не столько от внутренних усилий, сколько от способности встроиться во внешние центры накопления капитала [2, 4].

Так, применительно к России интерес представляет рейтинг, который был составлен в 2024 г. на основе наиболее актуальной статистики, предоставленной Росстатом в новейшем отчёте (таблица 1).

Таблица 1

Рейтинг округов РФ по уровню и потенциалу их социально-экономического развития [9]

Федеральные округа	Интегральный индекс	Категория	Место в рейтинге 2024 года
Дальневосточный федеральный округ	0,24	Г	8
Приволжский федеральный округ	1,2	Ч	3
Северо-Западный федеральный округ	1,12	Г	5
Северо-Кавказский федеральный округ	0,54	Ч	7
Сибирский федеральный округ	1,41	Ч	2
Уральский федеральный округ	1,17	Р	4
Центральный федеральный округ	1,49	Г	1
Южный федеральный округ	0,6	Ч	6

В представленной таблице буквенными обозначениями отражены следующие данные:

- Ч — «черепахи» — отстающие регионы;
- Г — «гонщики» — с большим потенциалом развития;
- Р — «ракеты» — передовые и ускоренно развивающиеся.

На основании данных таблицы можно сделать вывод, что Центральный федеральный округ лидирует в рейтинге социально-экономического развития с интегральным индексом 1,49, относясь к категории «гонщиков» (регионы с большим потенциалом). Сибирский федеральный округ занимает второе место (1,41, «черепахи»), демонстрируя высокий уровень развития. Приволжский (1,2, «черепахи») и Уральский (1,17, «ракеты») округа также показывают хорошие результаты, при этом Уральский округ выделяется как передовой и ускоренно развивающийся. Северо-Западный округ (1,12, «гонщики») находится на пятом месте, а Южный (0,6, «черепахи») и Северо-Кавказский (0,54, «черепахи») округа демонстрируют более низкие показатели. Дальневосточный федеральный округ (0,24, «гонщики») замыкает рейтинг, что указывает на значительные проблемы. Таким образом, наблюдается неравномерность социально-экономического развития, где передовые регионы соседствуют с отстающими [9].

Институциональная компонента (при всей своей невидимости) является одним из глубинных факторов деструкции экономического равновесия. Низкая предсказуемость регулирующей среды, нормативная фрагментарность вкупе с несогласованностью отраслевой и региональной политики приводят к блокировке инвестиционных инициатив, распаду кооперационных связей. Помимо этого, возникает эрозия доверия между акторами. Существенным препятствием для устойчивого развития становится несоответствие между декларируемыми целями социально-экономической политики и реальным распределением полномочий, ресурсной базы, ответственности между уровнями власти. На практике региональные администрации нередко оказываются в положении «диспетчеров» кризисных явлений, лишённых инструментария превентивного регулирования.

Немаловажной детерминантой характеризуемой дестабилизации служит деформация структуры занятости и устойчивое снижение качества трудового потенциала. Масштабные миграционные потоки в сторону экономических центров порождают устойчивый отток молодого, квалифицированного населения из малых и средних городов, что нарушает баланс спроса и предложения на рынках труда в регионах [1, 3, 6]. В результате формируется демографически стареющее и профессионально деградирующее «ядро» занятости, не способное подстраиваться под современные требования рынка [5]. В дополнение к отмеченному, слабая институционализация механизмов переподготовки и профессиональной мобильности лишь усугубляет проблему. Трудовая сфера становится не адаптивным механизмом трансформации, а инерционным «тормозом» изменений в экономике.



Рис. 1. Угроза технологической маргинализации (замкнутый круг) (составлено на основе [2, 7, 8, 10])

Финансовая архитектура формируется в условиях хронической зависимости от межбюджетных трансфертов, что не только снижает мотивацию к формированию собственной доходной базы, но и усиливает восприимчивость регионов к внешним «шокам». Недостаточная диверсификация доходов, преобладание налогов на потребление над производственными

налогами обостряют бюджетную уязвимость. Такая структура ведёт к ограниченности в инвестиционных возможностях, нереальности осуществления долгосрочного планирования и, в конечном счёте, к утрате управляемости социально-экономическим развитием.

Нарастающее отставание в области цифровизации и внедрения современных технологических разработок особенно ощутимо в отдалённых регионах. При слабой инновационной инфраструктуре и отсутствии устойчивого взаимодействия с вузами и НИИ регионы теряют способность к технологической репродукции. Это приводит к формированию замкнутого круга (рис. 1): отсутствие доступа к современным производственным практикам ведёт к снижению конкурентоспособности, что, в свою очередь, уменьшает инвестиционную привлекательность территории. Региональная экономика превращается в систему воспроизводства устаревших хозяйственных форматов, неспособную интегрироваться в новые экономические контуры.

На системном уровне дестабилизация нередко возникает как следствие конфликта между краткосрочными политико-административными приоритетами и долгосрочными потребностями экономического развития. Региональные элиты, стремясь к немедленным эффектам в рамках политического цикла, игнорируют необходимость институционального созревания, инфраструктурной трансформации, а также формирования «точек экономического роста». Это закономерно приводит к тому, что значительная часть проектов носит либо декларативный, либо стихийный характер, не встроенный в стратегическую архитектуру развития.

Для наглядной систематизации рассмотренных факторов и оценки потенциальных направлений их регулирования представим обобщающую таблицу 2.

Таблица 2

Факторы дестабилизации региональной экономики и векторы их нейтрализации (составлено автором)

Фактор	Сущностная характеристика	Стратегические перспективы и меры стабилизации
1. Пространственная асимметрия	Сверхконцентрация ресурсов в центральных агломерациях, деградация периферийных территорий, снижение доступности инфраструктуры и рынков труда	Развитие межрегиональных логистических коридоров, субсидирование удалённых районов
2. Институциональная неустойчивость	Отсутствие согласованности между уровнями власти, слабая регуляторная предсказуемость	Гармонизация нормативной базы, расширение полномочий субъектов, повышение управленческой автономии, ответственности
3. Социально-демографические перекосы	Отток молодёжи, старение населения, дефицит квалифицированных кадров, профессиональная инерция	Создание программ мобильности, региональные центры переподготовки, стимулирование возвратной миграции, развитие системы наставничества
4. Фискальные ограничения	Зависимость от трансфертов, узость налоговой базы, невозможность долгосрочного бюджетного планирования	Модернизация налогообложения, рост доли собственных доходов, введение стимулирующих механизмов для малого и среднего бизнеса
5. Технологическая отсталость	Отсутствие инновационной инфраструктуры, слабая цифровизация, маргинализация производственной базы	Интеграция с научными центрами, внедрение региональных программ digital-трансформации
6. Управленческая краткосрочность	Преобладание сиюминутных решений, отсутствие долгосрочной стратегии, разрыв между проектами и реальными потребностями территории	Формирование стратегий устойчивого развития, усиление роли общественного, экспертного участия в управленческих процессах

Итак, дестабилизационные процессы в региональной экономике обусловлены не единичными сбоями, а совокупностью взаимосвязанных системных изъянов. Каждому фактору противостоит конкретный набор инструментов, реализация которых требует не фрагментарных усилий, а последовательной, согласованной политики на основе глубокой диагностики специфики конкретных регионов. Устойчивость территориального развития достигается не устранением отдельных слабостей, а созданием условий для целостного институционального и хозяйственного обновления.

Выводы

Анализ факторов дестабилизации региональной экономики показывает, что речь идёт не о временных затруднениях или внешних «шоках», а о глубоко укоренившихся структурных деформациях, которые затрагивают фундаментальные основы территориального развития.

Пространственное расслоение, институциональные провалы, социально-демографические, фискальные дисбалансы, технологическая стагнация, управленческая фрагментация — всё обозначенное образует взаимосвязанную систему уязвимостей.

С авторской точки зрения, выход из этой «ловушки» требует не точечных решений, а пересмотра самой логики регионального управления, перехода от компенсаторной политики к стратегии устойчивого развития, которая синхронизируется с действительной социально-хозяйственной картиной территории. Лишь при условии координации на всех уровнях — от локального до федерального — возможно восстановление устойчивости региональных систем и преодоление инерционной дестабилизации.

Литература

1. Батищева Г.А., Журавлёва М.И., Новожилов А.С., Рязанов И.О. Анализ факторов развития национальной и региональной экономики // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2020. – № 2 (70). – С. 26-33.
2. Бреусова А.Г., Кораблева А.А. Факторы развития экономической безопасности в контексте региональных теорий и практики управления // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2021. – Т. 19. – № 3. – С. 89-104.
3. Васильева А.А. Региональная неоднородность как фактор асимметрии реакций региональных экономик на денежно-кредитную политику Банка России // Уральский научный вестник. – 2023. – Т. 8. – № 2. – С. 95-99.
4. Геращенко Ю.И., Иванова Н.А. Региональное сотрудничество как фактор развития экономики государства // Управленческий учет. – 2023. – № 5. – С. 280-285.
5. Григорян Г.С. Региональная безработица как фактор дестабилизации национальной экономики // Экономическое развитие региона: управление, инновации, подготовка кадров. – 2021. – № 8. – С. 101-104.
6. Зазерская В.В. Механизм оценки факторов развития региональной экономики // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. Материалы VI международной научно-практической конференции. Ежегодник. – Москва: 2024. – С. 705-708.
7. Оборин М.С. Трансформационные факторы формирования и реализации инновационного потенциала региональной экономики // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2021. – Т. 27. – № 7. – С. 122-132.
8. Пролубников А.В. Специфика пространственного развития современной российской экономики как фактор региональной политики // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2020. – № 3 (123). – С. 54-60.
9. Рейтинг округов России по уровню и потенциалу их социально-экономического развития — 2024 // URL: https://datasets-isc.ru/en/data2/data-set-po-regionalnoj-ekonomike-rossii/regionalnaya-ekonomika-rossii/rejting-okrugov-2022 (дата обращения: 27.06.2025).
10. Шыырап Ч.М. Инновация как фактор повышения эффективности функционирования региональной экономики // Инновации. Наука. Образование. – 2022. – № 50. – С. 605-609.

Analysis of Factors Destabilizing Regional Economies

Bazhenov N.S.

Kazan Cooperative Institute (branch) of the Russian University of Cooperation

The stability of regional economies in the modern world is subject to significant pressure from a complex of destabilizing factors, the structural nature of which is exacerbated by growing interregional disparities. This study aims to identify and systematize the mechanisms of economic destabilization at the regional level. The analysis focuses on key problem areas, including spatial resource concentration, institutional imbalances, degradation of labor potential, fiscal dependence on the central government, technological marginalization, and misalignment of strategic priorities. The author emphasizes the importance of accurately diagnosing the interconnected nature of governance failures, social erosion, and economic inertia at the regional level. A review of scholarly literature reveals fragmented approaches—some researchers focus on quantitative indicators while ignoring institutional distortions, while others describe individual factors without attempting a comprehensive synthesis. The article proposes an integrated framework for understanding destabilization, where each factor is treated as a link in a chain of territorial imbalance. The author's contribution lies in developing a systemic typology of destabilizing factors, clarifying their synergistic effects, and presenting a vision for mitigating their impact. The findings hold practical value for designing regional strategies amid external and internal instability and can be utilized by analytical bodies engaged in spatial development and socio-economic risk management.

Keywords: asymmetry, budget vulnerability, institutional fragmentation, regional economy, socio-economic risks, technological lag, governance mismatch, destabilizing factors

References

1. Batishcheva G.A., Zhuravleva M.I., Novozhilov A.S., Ryazanov I.O. Analysis of Factors of National and Regional Economy Development // Bulletin of the Rostov State University of Economics (RINH). – 2020. – No. 2 (70). – Pp. 26-33.
2. Breusova A.G., Korableva A.A. Factors of Economic Security Development in the Context of Regional Theories and Management Practices // Bulletin of Omsk University. Series: Economics. – 2021. – Vol. 19. – No. 3. – Pp. 89-104.
3. Vasilyeva, A.A. Regional Heterogeneity as a Factor of Asymmetry in the Responses of Regional Economies to the Monetary Policy of the Bank of Russia // Ural Scientific Bulletin. – 2023. – Vol. 8. – No. 2. – Pp. 95-99.
4. Gerashchenko Yu.I., Ivanova N.A. Regional Cooperation as a Factor in the Development of the State Economy // Managerial Accounting. – 2023. – No. 5. – Pp. 280-285.
5. Grigoryan G.S. Regional Unemployment as a Factor in the Destabilization of the National Economy // Economic Development of the Region: Management, Innovation, and Training. – 2021. – No. 8. – Pp. 101-104.
6. Zazerskaya V.V. The mechanism for assessing the factors of regional economy development // Greater Eurasia: development, security, cooperation. Materials of the VI international scientific and practical conference. Yearbook. – Moscow: 2024. – P. 705-708.
7. Oborin M.S. Transformational factors of formation and implementation of innovative potential of regional economy // Bulletin of the Transbaikal State University. – 2021. – Vol. 27. – No. 7. – Pp. 122-132.

Лучшие практики зарубежного опыта интеграции в систему стратегического планирования мастер-планирования на региональном уровне

Бартошевич Иван Анатольевич
ассистент кафедры «Государственное и муниципальное управление» Факультета «Высшая школа управления», Финансовый университет при Правительстве РФ, IABartoshevich@fa.ru

Статья посвящена исследованию лучших зарубежных практик глубокой интеграции стратегического и пространственного планирования на региональном уровне, необходимой для преодоления разрыва между долгосрочными социально-экономическими целями и их пространственной реализацией в условиях глобальных вызовов. Анализируются успешные модели различных стран: сингапурская иерархическая система с централизованным контролем реализации; немецкий подход с юридически обязательными региональными планами, связывающими стратегии земель и местные планы застройки через кооперацию муниципалитетов; канадская модель адаптивного управления с использованием KPI в долгосрочных «Планах Роста» и их регулярным пересмотром; европейский опыт разработки секторальных стратегий с изначально заложенным пространственным измерением и проектным подходом; а также голландская практика интеграции климатической адаптации в качестве стержня пространственного планирования в рамках единого Закона об окружающей среде. На основе этого анализа сформулированы универсальные принципы эффективной интеграции. Делается вывод, что достижение такой интеграции, требующей политической воли, институциональных реформ и цифровизации (ГИС, ИИ), является жизненно важным для обеспечения устойчивого и конкурентоспособного регионального развития.

Ключевые слова: стратегическое планирование, мастер-планирование, устойчивое развитие, региональное развитие.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств Научного фонда Финансового университета, на тему «Разработка модели управления процессом мастер-планирования в рамках комплексного развития территорий»

В условиях глобальных вызовов, таких как климатические изменения, цифровая трансформация, экономическая нестабильность и социальное неравенство, эффективное управление развитием регионов приобретает критическую важность. Ключом к успеху является преодоление традиционного разрыва между стратегическим планированием, определяющим долгосрочные цели и приоритеты социально-экономического развития, и мастер-планированием, конкретизирующим пространственное развитие территории, инфраструктуру и землепользование [1].

Зарубежный опыт предлагает ценный практический опыт по глубокой интеграции на региональном уровне. Часто стратегические документы (стратегии социально-экономического развития) и пространственные документы (схемы территориального планирования, генеральные планы) разрабатываются разными ведомствами, в разное время и с разными методологиями [4]. Это приводит к серьезным проблемам: противоречиям, когда экономические проекты не могут быть реализованы из-за несоответствия правилам землепользования, а инфраструктурные решения не поддерживают стратегические приоритеты; неэффективности распределения ресурсов, так как инвестиции планируются без учета пространственных ограничений и возможностей; замедлению развития из-за затяжных процессов согласования и "зависания" проектов; и, наконец, к потере долгосрочного видения, когда пространственное планирование становится реактивным, а не формирующим будущее. Для решения этих проблем зарубежные страны разработали эффективные модели интеграции.

Одним из наиболее показательных примеров является сингапурский подход "Единого окна" планирования (Concept Plan -> Master Plan). Его суть заключается в создании иерархической, тесно увязанной системы планов. Долгосрочный (40-50 лет) "Концепт-план" (Concept Plan) определяет стратегические направления развития в пространственном ключе – где будут жить, работать, отдыхать люди, как будет развиваться транспорт и защищаться природа. Этот стратегический пространственный документ служит основой для среднесрочных (10-15 лет) Детальных Планов (Master Plans), которые уже содержат конкретные параметры застройки, зонирование и инфраструктурные проекты. Любое изменение в Master Plan обязательно проверяется на соответствие Concept Plan. Ключевым элементом успеха является мощный централизованный орган планирования (Управление по реконструкции городов — Urban Redevelopment Authority), непрерывный мониторинг и обновление данных, а также обязательные общественные консультации на всех этапах. Важным примером, демонстрирующим эффективность сингапурской системы, является развитие Marina Bay Sands. Концепт-план определил необходимость создания нового городского центра. Мастер-план детализировал это видение, определив зонирование, плотность застройки, транспортную инфраструктуру и требования к архитектурному облику. Благодаря тесному взаимодействию стратегического и территориального планирования Marina Bay Sands стал не только всемирно известным туристическим центром, но и движущей силой экономического роста Сингапура. Важным аспектом сингапурской модели, достойным упоминания, является уникальная система управления земельными ресурсами, где государственная собственность на большую часть земли позволяет эффективно резервировать территории под стратегические цели и бороться со спекуляцией, обеспечивая реализацию планов.

Другой эффективный подход демонстрирует Германия с ее системой регионального планирования (Regionalplanung). В немецкой модели региональные планы (Regionalpläne), разрабатываемые объединениями муниципалитетов (Planungsverbände или Metropolregionen), выступают юридически обязательным связующим звеном между федеральными/земельными стратегиями и местными мастер-планами (Bebauungspläne) [8]. Региональный план определяет зоны для расселения, экономической деятельности, охраны природы и размещения крупной инфраструктуры (транспорт, энергия). Муниципалитеты обязаны строго учитывать эти предписания в своих мастер-планах, что обеспечивает устойчивость и баланс интересов разных территорий внутри региона. Сильная правовая база (Федеральный закон о строительстве - BauGB, законы земель), развитая культура межмуниципального сотрудничества и независимые экспертные комиссии являются ключевыми элементами этой системы [2].

В отличие от иерархических систем, Канада (на примере провинции Онтарио, Growth Plan for the Greater Golden Horseshoe) делает акцент на сценарном планировании и адаптивном управлении. Региональный "План Роста" устанавливает долгосрочные (свыше 30 лет) демографические и экономические прогнозы, а также целевые показатели по уплотнению застройки, защите сельхозземель и зеленых поясов, развитию транспортных коридоров. Муниципалитеты обязаны приводить свои официальные планы (Official Plans - аналог мастер-планов) и стратегии в соответствие с целями регионального плана. Регулярные пересмотры (каждые 5-10 лет) проводятся на основе мониторинга достижения четких, измеримых показателей (KPI) [6]. Ключевыми элементами здесь являются акцент на "компактном, завершенном" развитии городов, наличие механизмов принуждения к исполнению (включая возможность провинции накладывать вето на местные планы) и гибкость в рамках заданных параметров.

Европейский опыт, например, в Территориальной Агломерации Большого Парижа или в рамках Стратегий Умной Специализации (S3), предлагает путь через тематические секторальные стратегии с изначально заложенным пространственным измерением [5]. Разрабатываются специализированные стратегии (транспорт, инновации, климат, жилье), которые с самого начала включают пространственный компонент. Например, стратегия развития кластера биотехнологий определяет не только направления исследований и финансирование, но и предпочтительные локации для размещения с учетом инфраструктуры, доступности кадров и экологии. Эти секторальные стратегии становятся инструментами реализации общей региональной стратегии и напрямую влияют на приоритеты и содержание мастер-планов соответствующих территорий. Пространственное измерение S3 особенно важно для эффективного использования структурных фондов ЕС. Междисциплинарные рабочие группы (экономисты, планировщики, экологи, инженеры), активное использование ГИС для пространственного анализа и фокус на конкретных проектах развития территорий (проектный подход) являются ключевыми для успеха.

Голландский подход уникален фокусом на адаптации к изменению климата и управлению водными ресурсами как стержне пространственного развития. Национальная пространственная стратегия (Nationale Omgevingsvisie - NOVI) задает рамочные приоритеты (энергопереход, климатическая адаптация, доступное жилье). Провинции разрабатывают "структурные видения" (structuurvisies), а муниципалитеты – детальные планы (omgevingsplannen) в рамках нового комплексного Закона об окружающей среде (Omgevingswet, 2022) [7]. Апофеозом интеграции стала программа "Room for the River" (Место для реки). После катастрофических наводнений 1993 и 1995 гг. был запущен этот мегапроект (€2.3 млрд), объединивший стратегию безопасности с пространственным планированием более 30 локаций вдоль Рейна и Мааса. Вместо наращивания дамб реализованы "мягкие" решения: создание боковых каналов, перенос поселений, трансформация освобожденных территорий в рекреационные парки. Каждый локальный проект требовал синхронизации провинциальных структурных видений, муниципальных планов и национальных стандартов. Результат – снижение риска наводнений для 4 млн человек при создании новых общественных пространств.

Анализ лучших зарубежных практик позволяет выявить универсальные принципы успешной интеграции стратегического и пространственного планирования на региональном уровне.

Во-первых, необходима единая правовая и институциональная основа: четкое законодательство, определяющее иерархию планов, их обязательность и механизмы согласования, а также создание сильных региональных планировочных органов или ассоциаций муниципалитетов с реальными полномочиями.

Во-вторых, фундаментом является общее пространственно-временное видение: стратегия развития региона должна изначально формулироваться с учетом пространственных возможностей и ограничений, а мастер-планирование должно восприниматься как ключевой инструмент достижения стратегических целей, а не просто регулирование застройки.

В-третьих, критически важны сквозные процессы и данные: синхронизация циклов разработки стратегических и пространственных планов и создание единых региональных геоинформационных систем (ГИС), доступных всем участникам процесса, как основа для принятия обоснованных решений.

В-четвертых, активное и содержательное участие заинтересованных сторон (Stakeholder Engagement) – бизнеса, общественности, экспертов, соседних регионов – на всех этапах, от разработки видения до реализации проектов, обеспечивает легитимность и качество планов.

В-пятых, система должна обладать гибкостью и адаптивностью: внедрение механизмов регулярного мониторинга, оценки достижения целей через KPI и корректировки планов, а также использование сценарного подхода для учета неопределенности будущего.

В-шестых, фокусировка на проектном подходе: концентрация усилий не только на создании документов, но и на реализации конкретных, пилотных проектов (например, создание транспортно-ориентированного района) наглядно демонстрирующих выгоды интеграции. И наконец, седьмой принцип – неуклонный фокус на устойчивости (ESG): экологические (климат, биоразнообразие), социальные (равенство, доступное жилье, качество среды) и управленческие аспекты должны быть интегрированы в основу всех планов и решений.

Зарубежный опыт недвусмысленно доказывает: регионы, достигшие устойчивого процветания в XXI веке, сделали ставку на глубочайшую интеграцию стратегического целеполагания и пространственного мастер-планирования. Это не техническая оптимизация, а смена парадигмы управления: от разрозненных ведомственных действий к единому, динамичному процессу созидания желаемого будущего территории, основанному на данных, доказательствах, широком партнерстве и ответственности перед следующими поколениями. Сингапурская иерархия планов, немецкая культура правового кооперативного регионализма, канадская система адаптивного управления через KPI, европейский акцент на пространственно-привязанных секторальных стратегиях, голландский опыт климатической адаптации как стержня планирования – все это элементы одного глобального тренда.

Внедрение лучших практик требует политической воли, смелых институциональных реформ, инвестиций в цифровую инфраструктуру (ГИС, BIM, цифровые двойники) и человеческий капитал. Технологии ИИ уже начинают революционизировать планирование, предлагая инструменты для оптимизации землепользования, моделирования транспортных и человеческих потоков, предсказания климатических и иных рисков с беспрецедентной точностью [3]. Вызовы глобализации, климатического кризиса и цифровой трансформации делают интегрированный подход не просто желательным, а жизненно необходимым. Регионы, освоившие это искусство синтеза стратегии и пространства, обретают ключевое конкурентное преимущество – способность не просто реагировать на изменения, а формировать желаемое будущее своей территории, обеспечивая процветание, устойчивость и высокое качество жизни для всех жителей.

Литература

1. Устойчивое развитие городов: коллективная монография / под ред. К. В. Папенова, С. М. Никонорова, К. С. Ситкиной. — М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. — 288 с. ISBN 978-5-906932-27-3

2. Губайдуллина, Р. Т. Региональное планирование в Германии / Р. Т. Губайдуллина, Г. И. Галиуллина, Н. З. Сайфудинова // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2018. – № 12(28). – С. 217-220.

3. Исаев, С. И. Цифровая трансформация системы государственного управления в контексте регионального взаимодействия / С. И. Исаев, Л. В. Глезман, А. А. Урасова // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия : Экономика. – 2022. – № 3(305). – С. 32-40. – DOI 10.53598/2410-3683-2022-3-305-32-40.

4. Тахаутдинов, М. М. Разработка стратегического мастер-плана в зарубежном и отечественном опыте / М. М. Тахаутдинов, Д. В. Карелин // Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин). – 2020. – Т. 23, № 3/4(77/78). – С. 67-77.

5. Шерстнева Ольга Михайловна, Яшева Галина Артемовна. Стратегия «умной специализации» регионов: теоретические аспекты и европейский опыт // Вестник ВГТУ. 2022. №1 (42). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-umnoy-spetsializatsii-regionov-teoreticheskie-aspekty-i-evropeyskiy-opyt (дата обращения: 23.07.2025).

6. Шкуропат, А. В. (2024). Возможности использования опыта Канады для совершенствования региональной политики. Российский внешнеэкономический вестник, (2), 107–118. https://doi.org/10.24412.2072-8042-2020-00021

7. Spatial planning in the Netherlands// URL: https://www.government.nl/topics/spatial-planning-andinfrastructure/spatial-planning-in-the-netherlands

8. ZIMMERMANN, Karsten and FEIERTAG, Patricia, 2024. Regional planning in France and Germany: towards convergence? [online]. 2024. IGiPZ PAN. [Accessed 23 July 2025]. Available from: http://www.rcin.org.pl/Content/240996/WA51_277267_r2024-t46_EuropaXXI-Zimmer.pdf

Best practices for integrating foreign master planning approaches into regional strategic planning systems

Bartoshevich I.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation,The article examines international best practices for the deep integration of strategic and spatial planning at the regional level, necessitated by the need to bridge the gap between long-term socioeconomic goals and their spatial implementation in the face of global challenges. It analyzes successful models from various countries: Singapore's hierarchical system with centralized implementation control; the German approach featuring legally binding regional plans that link federal state (Länder) strategies and local land-use plans through municipal cooperation; Canada's adaptive management model using KPIs in long-term "Growth Plans" subject to regular review; the European experience in developing sectoral strategies with an inherent spatial dimension and project-based implementation; and the Dutch practice of integrating climate adaptation as a core principle of spatial planning under a unified Environmental Law. Based on this analysis, universal principles for effective integration are formulated. The conclusion states that achieving such integration—requiring political will, institutional reforms, and digitalization (GIS, AI)—is vital for ensuring sustainable and competitive regional development.

Keywords: strategic planning, master planning, sustainable development, regional development.

References

1. Sustainable urban development: collective monograph / edited by K. V. Papenov, S. M. Nikonorov, K. S. Sitkina. - M .: Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, 2019. - 288 p. ISBN 978-5-906932-27-3
2. Gubaidullina, R. T. Regional planning in Germany / R. T. Gubaidullina, G. I. Galiullina, N. Z. Saifudinova // Skif. Issues of student science. - 2018. - No. 12 (28). - P. 217-220.
3. Isaev, S. I. Digital transformation of the public administration system in the context of regional interaction / S. I. Isaev, L. V. Glezman, A. A. Urasova // Bulletin of Adyghe State University. Series: Economics. - 2022. - No. 3 (305). - P. 32-40. - DOI 10.53598 / 2410-3683-2022-3-305-32-40. 4. Takhautdinov, M. M. Development of a strategic master plan in foreign and domestic experience / M. M. Takhautdinov, D. V. Karelin // Proceedings of the Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin). - 2020. - Vol. 23, No. 3 / 4 (77/78). - P. 67-77. 5. Sherstneva Olga Mikhailovna, Yasheva Galina Artemovna. Strategy of "smart specialization" of regions: theoretical aspects and European experience // Bulletin of VSTU. 2022. No. 1 (42). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-umnoy-spetsializatsii-regionov-teoreticheskie-aspekty-i-evropeyskiy-opyt (date of access: 23.07.2025). 6. Shkuropat, A. V. (2024). Possibilities of using Canada's experience to improve regional policy. Russian Foreign Economic Bulletin, (2), 107–118. https://doi.org/10.24412.2072-8042-2020-00021
7. Spatial planning in the Netherlands // URL: https://www.government.nl/topics/spatial-planning-andinfrastructure/spatial-planning-in-the-netherlands
8. ZIMMERMANN, Karsten and FEIERTAG, Patricia, 2024. Regional planning in France and Germany: towards convergence? [online]. 2024. IGiPZ PAN. [Accessed 23 July 2025]. Available from: http://www.rcin.org.pl/Content/240996/WA51_277267_r2024-t46_EuropaXXI-Zimmer.pdf

Электронная промышленность России: влияние внешних и внутренних факторов на инвестиционные риски

Бекулова Сузанна Робертиновна
младший научный сотрудник Института финансово-промышленной политики, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», SRBekulova@fa.ru

В работе рассмотрены десять ключевых факторов, определяющих инвестиционные риски в электронной промышленности, объединенных в три группы: технологические, экономические и социально-политические. Среди них - доступность производственных ресурсов (таких как высокоочищенный кремний, вода и электроэнергия), устойчивость логистических цепочек, динамика научно-технологического развития, государственная инвестиционная политика и рыночный спрос на сложную электронику. Для каждого фактора идентифицирован соответствующий инвестиционный риск (например, риск удорожания сырья, ухудшения логистики или снижения патентной активности), а также предложены количественные критерии их оценки на основе анализа открытых статистических данных. Результаты работы могут быть использованы для формирования стратегий управления рисками, оптимизации инвестиционных решений и разработки мер государственной поддержки электронной промышленности в условиях нестабильной внешней среды.

Ключевые слова: электронная промышленность, инвестиционные риски, технологическое развитие, логистика, ресурсная безопасность, статистический анализ.

Введение

Современная электронная промышленность представляет собой одну из наиболее динамичных и высокотехнологичных отраслей, развитие которой определяется сложным взаимодействием множества факторов - от доступности критических ресурсов до глобальных политико-экономических тенденций. В условиях усиления международной конкуренции, технологической гонки и возрастающей волатильности рынков понимание ключевых рисков, влияющих на инвестиционную безопасность отрасли, приобретает особую значимость. Важную роль в оценке инвестиционных рисков играет статистико-математическое моделирование, позволяющее не только выявлять ключевые зависимости, но и количественно оценивать вероятность наступления негативных сценариев. Применение вероятностных методов и регрессионного анализа дает возможность формализовать влияние различных факторов на устойчивость отрасли, а также прогнозировать потенциальные угрозы в условиях неопределенности.

В данной работе рассматриваются десять ключевых факторов, определяющих инвестиционные риски в электронной промышленности, объединенных в три группы: технологические, экономические и социально-политические. Среди них - доступность производственных ресурсов (таких как высокоочищенный кремний, вода и электроэнергия), устойчивость логистических цепочек, динамика научно-технологического развития, государственная инвестиционная политика и рыночный спрос на сложную электронику. Для каждого фактора идентифицирован соответствующий инвестиционный риск (например, риск удорожания сырья, ухудшения логистики или снижения патентной активности), а также предложены количественные критерии их оценки на основе анализа открытых статистических данных. Цель исследования – отбор факторов, необходимых для разработки вероятностно-статистической модели оценки инвестиционной безопасности электронной промышленности, позволяющей выявлять критические точки уязвимости отрасли и прогнозировать потенциальные угрозы.

Полученные результаты - отобранные факторы и сопоставленные с ними риски - могут быть непосредственно использованы в качестве входных параметров для статистико-математических моделей оценки инвестиционной безопасности. Это позволит не только проводить сценарный анализ, но и рассчитывать интегральные показатели риска, что крайне важно для принятия обоснованных управленческих и инвестиционных решений. Таким образом, результаты работы могут быть использованы для формирования стратегий управления рисками, оптимизации инвестиционных решений и разработки мер государственной поддержки электронной промышленности в условиях нестабильной внешней среды.

Факторы, влияющие на инвестиционные риски в электронной промышленности



Рисунок 1 - Факторы, влияющие на инвестиционные риски в электронной промышленности
Источник: составлено автором.

Понимание всей совокупности факторов, определяющих состояние электронной промышленности, становится критически важным для оценки инвестиционных рисков и формулирования стратегических планов роста.

Статья подготовлена на основе материалов НИР, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету.

Однако, авторы исследования вынуждены ограничить количество анализируемых факторов для оценки инвестиционной безопасности электронной промышленности ввиду ограниченности статистических данных в свободном доступе. С учетом исследования доступности статистических данных авторы останавливаются на 10 факторах, которые можно разделить на три группы: технологические, экономические, социально-политические (рисунок 1).

Согласно данным рисунка 1, в рамках исследования анализ инвестиционной безопасности электронной промышленности проведен по следующим факторам:

1) Ресурсы для производства. Доступность и стоимость ресурсов, используемых при производстве продукции электронной промышленности, определяет эффективность производства и стоимость конечной продукции. В числе основных ресурсов: высокоочищенный кремний (основа производства полупроводников), редкоземельные элементы (производство дисплеев и аккумуляторных батарей), вода, электроэнергия. Для очистки полупроводниковых пластин необходима вода высочайшей степени очистки в очень больших объемах. По некоторым данным, для производства одного кристалла требуется несколько тысяч литров воды [1]. Производство микроэлектронных устройств требует большого объема бесперебойных поставок электроэнергии. Эффективность производства влечет за собой особые требования к инфраструктуре водоснабжения и электроснабжения, доступа к ним и тарифам.

2) Логистические связи. Глобальный характер производства электронной продукции, кооперация компаний на глобальной уровне способствует, с одной стороны, росту эффективности, но, с другой стороны, повышает чувствительность отрасли к нарушениям логистических поставок: росту тарифов, задержек при таможенном оформлении, политическому вмешательству.

3) Научное развитие. Электронная промышленность характеризуется стремительностью инновационного цикла, что подразумевает непрерывные финансовые инвестиции в научно-исследовательские работы и проекты. Замедление или отставание от лидеров может спровоцировать технологическое отставание, которое носит крайне отрицательный эффект в высокотехнологичных отраслях.

4) Силовая и специализированная электроника. Данный фактор связан с ресурсной базой. Проблемы и отставание в разработке устройств для трансформации и регулирования электрической энергии может негативное влияние на деятельность электрогенерирующих компаний, вызвать проблемы в обеспечении производства электроэнергией.

5) Технологический и программный инструментарий. В электронной промышленности данный фактор предполагает три направления. Улучшение производственных процессов интегральных схем предполагает снижение размеров компонентов и применение инновационных материалов. Развитие архитектуры вычислительных систем способствует росту производительности и уменьшению потребления энергии. Создание программного обеспечения для автоматизированного проектирования способствует ускорению разработки новых устройств и повышению их функциональности.

6) Стоимость производства электронных компонентов. Ключевой экономический показатель, определяющих рентабельность производства и позиции электронных товаров на рынке. Следует отметить, что в структуре издержек современной электронной промышленности значительную долю занимает фонд оплаты труда, следовательно, его увеличение может менять стоимость производства.

7) Экономическая эффективность внедрения новых технологий. Данный фактор связан с динамикой производительности труд и служит обобщенной характеристикой технологического оснащения производства. Рост производительности труда достигается за счет автоматизации рабочих процессов, оптимизации технологических операций и применения более эффективных методов организации производства.

8) Экспортные и импортные ограничения. Конкуренция в электронной промышленности носит международный характер. Ограничения на экспорт и импорт в связи с международной политической ситуацией ограничивают доступ к внешним рынкам и технологиям, лоббируют интересы отдельных производителей и тд.

9) Государственная инвестиционная политика. Электронная промышленность требует серьезных финансовых вложений (дорогое оборудование, обучение персонала и тд). Смена приоритетов в инвестировании способна оказать серьезное влияние на динамику развития электронной промышленности.

10) Спрос на сложные электронные устройства. Спрос на продукцию электронной промышленности формируется сложной системой факторов. Экономика определяет покупательную способность как потребителей, так и организаций. Падение спроса на конкретные виды электроники может быть следствием насыщения рынка, внедрения новых технологий или эволюции вкусов потребителей.

Для апробации комплексной модели оценки инвестиционной безопасности электронной промышленности на основе вероятностно-статистического анализа инвестиционных рисков авторы на основе указанных выше факторов выявили соответствующие инвестиционные риски. В таблице 1 представлены указанные факторы, влияющие на инвестиционные риски в электронной промышленности, и соответствующие каждому из них основные инвестиционные риски, по которым собраны статистические данные и произведены расчеты.

Таблица 1

Связь факторов и инвестиционных рисков в электронной промышленности

№	Факторы	Риски
1)	Ресурсы для производства (кремний, вода и водоотведение, электрическая энергия)	Подорожают или станут недоступны
2)	Логистические связи	Ухудшатся
3)	Научное развитие	Снизится
4)	Силовая и специализированная электроника	Прекратит развиваться
5)	Технологический и программный инструментарий	Прекратит развиваться
6)	Стоимость производства электронных компонентов	Вырастет
7)	Экономическая эффективность внедрения новых технологий	Снизится
8)	Экспортные и импортные ограничения	Отменят
9)	Государственная инвестиционная политика	ухудшится
10)	Спрос на сложные электронные устройства	Снизится

Источник: составлено автором.

В их числе:

1) Риск удорожания или недоступности ресурсов для производства. Этот риск обусловлен вероятностью нехватки или значительного удорожания критически важных материалов и ресурсов, необходимых для создания электронных компонентов. Главными составляющими себестоимости в микроэлектронике выступают: кремний высокой степени очистки, вода и электроэнергия. Статистика по динамике цен на кремний собрана на ресурсе «Финам» [2]. Статистические данные по обеспечению водой и электроэнергией представлены на сайте Росстата [3].

2) Риск ухудшения логистических связей. Современная электроника, будучи отраслью с международными цепочками поставок, крайне уязвима к проблемам в логистике. Для определения этого риска проанализирована информация, предоставленная Росстатом [4], о движении грузов в основных транспортных артериях. В качестве критического уровня для выявления рисков выбрано уменьшение объема грузоперевозок в полтора раза в годовом исчислении.

3) Риск стагнации научного развития. Высокая наукоемкость электронной промышленности определяет то, что её прогресс неразрывно связан с результатами фундаментальными и прикладными научными исследованиями. Оценка вероятности стагнации научных разработок базируется на анализе данных патентной активности. Ключевое значение приобретает анализ патентов в сфере микроэлектроники, классифицированных по Международной классификации товаров и услуг (МКТУ) в категории 9, который включает программное обеспечение и электронику. Осуществлен сбор и анализ временных рядов количества зарегистрированных патентов, доступных на сайте Роспатента [5] и Федерального института промышленной собственности [6]. Пороговым уровнем для оценки риска принято уменьшение числа патентов по МКТУ-9 в течение года в полтора раза. Такое падение патентной активности критично, так как свидетельствует о заметном замедлении технического развития.

4) Риск снижения потребности в силовой электронике. Силовая электроника является ключевой частью электронной промышленности. Оценка статистического риска уменьшения спроса на силовую электронику строится на анализе данных об изменении объемов производства электроэнергии. Сбор данных осуществлен на сайте Росстата. Критическим уровнем для оценки риска принято полуторакратное снижение производства электроэнергии в годовом выражении. Данное падение рассматривается как событие с высокой степенью риска, так как указывает на значительные изменения в структуре потребления энергии.

5) Риск стагнации технологического развития. Оценка риска замедления технологического прогресса базируется на статистическом анализе данных о патентах на полезные модели, доступных на сайтах Роспатента [5] и Федерального института промышленной собственности [6]. Критическим значением, сигнализирующем о риске, принято снижение объема поданных заявок на полезные модели по МПК-9 за год в полтора раза. Такое

сокращение инновационной активности расценивается как критическая точка, способная привести к технологическому отставанию.

6) Риск возрастания стоимости производства. Динамика оплаты труда является существенным элементом себестоимости высокотехнологичной продукции. Проведен сбор и анализ данных о средней заработной плате по отрасли, доступных на сайте Росстата [7]. Пороговым уровнем риска принят рост стоимости труда в полтора раза за год. Такое увеличение расценивается как критическое, так как способно оказать существенное влияние на экономическую эффективность производственного процесса.

7) Риск снижения эффективности внедрения новых технологий. Внедрение новых технологий оказывает решающее влияние на способность предприятий электронной промышленности сохранять конкурентные позиции в долгосрочной перспективе. Анализ данных о производительности труда служит основой для оценки связанных с этим рисков. Источником статистических данных послужили данные научной публикации [8]. Критическим уровнем для оценки риска определено снижение производительности труда в полтора раза в течение года. Такой уровень падения оценивается как тревожный сигнал, свидетельствующий о наличии серьезных проблем в организации производственного процесса или в технологическом обеспечении.

8) Риск усиления рыночной конкуренции со стороны зарубежных производителей. Глобальный характер производства электронной индустрии обуславливает ее уязвимость перед возрастающей конкуренцией со стороны зарубежных производителей. Оценка этого риска базируется на анализе статистических данных по экспортно-импортным операциям в сфере электроники. Статистические данные для оценки риска будут доступны на интернет-сервисе X-Complianc [9]. Критическим параметром для определения уровня риска принимается снижение количества импортных ограничений в полтора раза в течение года.

9) Риск снижения инвестиций в развитие электронной промышленности. Достаточный объем инвестиций выступает критическим фактором для обновления производственных линий и реализации инновационных решений в индустрии электроники. Источниками для сбора и анализа временных рядов использованы данные Сбера [10] и РБК [11]. Порогом для определения уровня риска принято сокращение объема инвестиций в полтора раза за годовой период.

10) Риск снижения спроса на сложную электронику. Спрос на высокотехнологичные электронные изделия обусловлен комплексным воздействием различных обстоятельств. Первостепенное значение имеет изучение аспектов, которые могут спровоцировать масштабное падение доверия к устройствам, предназначенным для хранения и обработки данных. К этим факторам относятся внезапные, крупномасштабные поломки электроники, обнаружение ее потенциальной угрозы для здоровья и жизни пользователей. Осуществляется сбор и анализ информации об эпизодах массовых отказов электронных гаджетов, а также о происшествиях в сфере информационной безопасности. В отличие от прочих типов угроз, данный риск анализируется не посредством установления количественных ограничений, а как явление, встречающееся крайне редко, но несущее в себе потенциал катастрофических последствий. В контексте управления рисками его можно классифицировать как событие с низкой вероятностью реализации, но обладающее значительным воздействием в случае наступления. Оценивание таких событий статистическими методами требует применения специфических подходов, принимающих во внимание ограниченность доступных исторических данных. Источником статистических данных по рассматриваемому виду риска стала научная публикация [12] и портал SpaceWeatherLive [13].

Заключение

Проведенное исследование позволило систематизировать ключевые факторы, влияющие на инвестиционные риски в электронной промышленности. В рамках работы были выделены три группы факторов (технологические, экономические и социально-политические), охватывающие такие аспекты, как доступность критических ресурсов, логистическая устойчивость, научно-технологическое развитие, государственная инвестиционная политика и рыночный спрос. Для каждого фактора определен соответствующий инвестиционный риск, а также предложены пороговые значения, позволяющие формализовать их влияние на отрасль.

Полученные результаты демонстрируют, что электронная промышленность остается крайне чувствительной к глобальным вызовам, включая дефицит сырья, логистические разрывы, технологическое отставание и колебания инвестиционной активности. Применение вероятностных методов и регрессионного анализа открывает возможности для прогнозирования критических сценариев и разработки превентивных мер.

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением набора анализируемых факторов, уточнением пороговых значений рисков и разработкой комплексных моделей, учитывающих взаимозависимость различных угроз, а также построения комплексной модели оценки инвестиционной безопасности отраслей промышленности на основе вероятностно-статистического анализа инвестиционных рисков. Полученные выводы могут быть использованы как корпоративными структурами для оптимизации инвестиционных стратегий, так и государственными органами при формировании мер поддержки электронной промышленности в условиях высокой неопределенности.

Литература

1. Как контролируется состав воды для производства полупроводников, вакцин и на АЭС. – URL: https://promvest.info/ru/obzoryi/-kak-kontroliruetsya-sostav-vodyi-dlya-proizvodstva-poluprovodnikov-vaktsin-i-na-aes/ (дата обращения: 21.04.2025).
2. Экспорт данных Si-3.25 (SiH5). Финам. – URL: https://www.finam.ru/quote/moex/sih5202303/export/ (дата обращения: 23.04.2025).
3. Росстат. – URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 23.04.2025).
4. Росстат. Транспорт. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/transport (дата обращения: 23.04.2025).
5. Годовые отчеты. Роспатент. – URL: https://rospatent.gov.ru/ru/about/reports (дата обращения: 23.04.2025).
6. Статистическая информация об использовании интеллектуальной собственности. Федеральный институт промышленной собственности. – URL: https://new.fips.ru/about/deyatelnost/ (дата обращения: 23.04.2025).
7. Заработная плата. Росстат. – URL: https://rosstat.gov.ru/labour_costs (дата обращения: 23.04.2025).
8. Княжищева А.К. Методика оценки эффективности внедрения технологий информационного моделирования в многопрофильной строительной организации // Инженерные исследования. 2023. №4 (14). С. 43-51.
9. Санкции против России: актуальная статистика. X-compliance.ru. – URL: https://x-compliance.ru/statistics (дата обращения: 23.04.2025).
10. Инвестиции в информационно-коммуникационные технологии выросли в 1,8 раза. Сбер Про. – URL: https://sber.pro/publication/investitsii-v-informatsionno-kommunikatsionnie-tehnologii-virosli-v-18-raza/ (дата обращения: 23.04.2025).
11. Росстат назвал отрасли с наибольшим ростом инвестиций в 2023 году Где выросли вложения и почему. РБК. – URL: https://www.rbc.ru/economics/19/03/2024/65f7fc949a7947798c0e4ad8 (дата обращения: 23.04.2025).
12. Pulkkinen, Tuija & Brenner, Austin & Al Shidi, Qusai & Toth, Gabor. (2022). Statistics of geomagnetic storms: Global simulations perspective. Frontiers in Astronomy and Space Sciences. 9. 10.3389/fspas.2022.972150.
13. Top 50 geomagnetic storms of 2023. SpaceWeatherLive. – URL: https://www.spaceweatherlive.com/en/auroral-activity/top-50-geomagnetic-storms/year/2023.html (дата обращения: 23.04.2025).

Electronics industry of Russia: influence of external and internal factors on investment risks

Bekulova S.R.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The study examines ten key factors determining investment risks in the electronics industry, grouped into three categories: technological, economic, and socio-political. These include the availability of production resources (such as high-purity silicon, water, and electricity), the resilience of supply chains, the dynamics of scientific and technological development, government investment policies, and market demand for advanced electronics. For each factor, the corresponding investment risk has been identified (e.g., the risk of rising raw material costs, supply chain disruptions, or declining patent activity), along with quantitative assessment criteria based on open statistical data analysis. The findings of this study can be applied to develop risk management strategies, optimize investment decisions, and formulate government support measures for the electronics industry in an unstable external environment.

Keywords: electronic industry, investment risks, technological development, logistics, resource security, statistical analysis.

References

1. How the Composition of Water for Semiconductor, Vaccine, and Nuclear Power Plant Production is Controlled [Kak kontroliruetsya sostav vody dlya proizvodstva poluprovodnikov, vaktsin i na AES]. Available at: https://promvest.info/ru/obzoryi/-kak-kontroliruetsya-sostav-vodyi-dlya-proizvodstva-poluprovodnikov-vaktsin-i-na-aes/ (accessed: 21.04.2025). (In Russ.)
2. Export Data for Si-3.25 (SiH5)*. Finam. Available at: https://www.finam.ru/quote/moex/sih5202303/export/ (accessed: 23.04.2025). (In Russ.)
3. Rosstat. Available at: https://rosstat.gov.ru (accessed: 23.04.2025). (In Russ.)
4. Rosstat. Transport. Available at: https://rosstat.gov.ru/statistics/transport (accessed: 23.04.2025). (In Russ.)
5. Annual Reports. Rospatent. Available at: https://rospatent.gov.ru/ru/about/reports (accessed: 23.04.2025). (In Russ.)
6. Statistical Data on Intellectual Property Use. Federal Institute of Industrial Property. Available at: https://new.fips.ru/about/deyatelnost/ (accessed: 23.04.2025). (In Russ.)

7. Wages. Rosstat. Available at: https://rosstat.gov.ru/labour_costs (accessed: 23.04.2025). (In Russ.)
8. Knyazhishcheva A.K. (2023) Methodology for Assessing the Effectiveness of Implementing Information Modeling Technologies in a Multidisciplinary Construction Organization [Metodika otsenki effektivnosti vnedreniya tekhnologiy informatsionnogo modelirovaniya v mnogoprofilnoy stroitelnoy organizatsii]. Engineering Research, no. 4 (14), pp. 43–51. (In Russ.)
9. Sanctions Against Russia: Current Statistics. X-compliance.ru. Available at: https://x-compliance.ru/statistics (accessed: 23.04.2025). (In Russ.)
10. Investments in Information and Communication Technologies Grew 1.8 Times. Sber Pro. Available at: https://sber.pro/publication/investitsii-v-informatsionno-kommunikatsionnie-tehnologii-virosli-v-18-raza/ (accessed: 23.04.2025). (In Russ.)
11. Rosstat Named Industries with the Highest Investment Growth in 2023: Where Investments Increased and Why. RBC. Available at: https://www.rbc.ru/economics/19/03/2024/65f7fc949a7947798c0e4ad8 (accessed: 23.04.2025). (In Russ.)
12. Pulkkinen T., Brenner A., Al Shidi Q., Toth G. (2022) Statistics of Geomagnetic Storms: Global Simulations Perspective. Frontiers in Astronomy and Space Sciences, vol. 9. DOI: 10.3389/fspas.2022.972150.
13. Top 50 Geomagnetic Storms of 2023. SpaceWeatherLive. Available at: https://www.spaceweatherlive.com/en/auroral-activity/top-50-geomagnetic-storms/year/2023.html (accessed: 23.04.2025).

Проблемы и тенденции институционального развития государственно-частного партнёрства в России

Беляева Ангелина Александровна
аспирант (соискатель) кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, angelina11.07@mail.ru

Петров Иван Сергеевич
д.э.н., доцент, профессор кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет petrovrf@mail.ru

В статье рассматриваются ключевые проблемы и современные тенденции институционального развития государственно-частного партнерства (ГЧП) в России с фокусом на проектах в социальной сфере. На основе анализа статистических данных, нормативно-правовых актов и обзора литературы в исследовании рассмотрены следующие направления институциональных преобразований: цифровизация, расширение законодательной базы, применение инновационных технологий для управления рисками. Вместе с тем идентифицированы системные барьеры, сдерживающие развитие ГЧП, такие как, фрагментарность нормативно-правовой базы, административные барьеры, а также дефицит доступных источников финансирования в условиях высокой ключевой ставки. В заключении делается вывод о необходимости комплексного подхода, сочетающего институциональные реформы с созданием устойчивых финансовых принципов для полноценной реализации возможностей ГЧП.
Ключевые слова: государственно-частное партнерство, социальная инфраструктура, инвестиции, социальная эффективность.

Актуальность. Актуальность исследования возможностей реализации проектов государственно частного партнерства (ГЧП) в социальной сфере обусловлена двумя ключевыми факторами: растущей потребностью в развитии социальной инфраструктуры и ограниченностью бюджетных ресурсов в условиях неопределенности. В качестве аргумента подтверждающего справедливость первого фактора приведем цитату из исследования Ереминой О.И. и Родиной Е.Е. которые [1] отмечают, что «стимулирование государством развития ГЧП вызвано в первую очередь потребностью преодоления негативных тенденций в социальных отраслях (низкое качество, снижение доступности социальных услуг)». Также авторы утверждают, что проекты социальной направленности занимают лидирующие позиции по объемам инвестиций в ГЧП-проекты, составив 18,6% от всех реализуемых проектов с общим объемом инвестиций 995,1 млрд рублей.

Справедливость второго фактора можно подтвердить высказываем Калмыкова П.А., что ГЧП является одним из инструментов «выстраивания собственной инфраструктуры в условиях макроэкономической и геополитической нестабильности» [2], а ключевая особенность социальных ГЧП-проектов заключается как раз в том, что их основная ценность лежит в плоскости некоммерческих, общественных благ (повышение доступности и качества образования, здравоохранения и т.д.).

Обзор литературы. Проблемы государственно-частного партнерства (ГЧП) в контексте создания объектов социальной инфраструктуры привлекает значительное внимание российских исследователей, анализ научной литературы позволяет выделить несколько ключевых направлений исследований в данной области.

Назарова И.Б. в своей работе [3] говорит о том, что ключевой проблемой реализации проектов ГЧП является неразвитость нормативно-правой базы. Наряду с неразвитостью нормативно-правой базы она выделяет проблемы, связанные с высокой степенью бюрократизации процессов, административными барьерами и отсутствием необходимых компетенций в оценке эффективности и сопровождении проектов со стороны публичного партнёра.

О проблемах нормативно-правовой базы говорят Макейкина С.М. и Чинаева Ю.Н. [4], отмечая, что совершенствование этого направления необходимо в целях сокращения время процедуры запуска проектов (то есть минимизации бюрократических процедур). Авторы также отмечают более низкую доходность в социальной сфере в сравнении с другими направлениями. Лаптев М.А. [5] помимо несовершенства нормативно-правовой базы, сложности процедур и недостатка квалификации выделяет проблемы связанные с институциональной неравномерностью и слабой инвестиционной привлекательностью в ряде отраслей (к которым, в том числе можно отнести и социальную).

Среди ключевых проблем, с которыми сталкиваются участники проектов в сфере ГЧП, эксперты называют высокую стоимость заемных денег и необходимость поиска альтернативы импортной технике и материалам в условиях санкционных ограничений [6]. Об этих проблемах говориться также в исследовании Аналитического кредитного рейтингового агентства (АКРА), в котором отмечается, что фактические затраты на строительство инфраструктуры по половине проектов ГЧП, которые планируется ввести в эксплуатацию до конца 2025 года, могут оказаться выше плановых на 20–40% [7]. Среди основных причин удорожания аналитики, выделяют необходимость проведения дополнительных работ для подготовки земельного участка и подведения коммуникаций, рост цен на строительные материалы, оборудование и ресурсы из-за санкционных ограничений, нарушение логистических цепочек поставок.

В дополнение к упомянутым исследованиям, значительный вклад в понимание проблематики ГЧП в социальной сфере вносят работы, посвященные анализу рисков и механизмов их распределения между публичным и частным партнерами. Так, Стофарандова В.В. [8] подчеркивает, что оценка влияния проектов ГЧП на решение проблем социальной сферы требует комплексного подхода, учитывающего не только экономическую эффективность, но и социальный эффект. Это особенно актуально для социальных проектов, которые по своей природе не генерируют прямых доходов, но имеют высокую общественную значимость, например, строительство школ или медицинских учреждений. В таких случаях, как отмечает Соболь

Т.С., важно учитывать специфику финансирования и управления, а также разрабатывать адекватные механизмы государственной поддержки [9].

Методы. Исследование базируется на комплексном подходе, включающем анализ теоретических трудов отечественных ученых, изучение официальных статистических данных и нормативно-правовых документов в сфере ГЧП за период 2021-2025 годов. Методологической основой выступают положения институциональной теории, теории управления проектами и рисками, а также концепции устойчивого развития социальной инфраструктуры. Для обоснования результатов исследования использовались методы системного и сравнительного анализа, которые позволили исследовать и выявить направления совершенствования ГЧП в России и разработать рекомендаций по оптимизации механизма.

Результаты и обсуждения. Анализ статистических данных, предоставленных Министерством экономического развития Российской Федерации, позволяет сделать вывод о нарастающем интересе со стороны частного капитала к реализации проектов в рамках государственно-частного партнёрства и концессионных механизмов. Так, в 2024 году в стране было заключено 215 соглашений, общий объём которых составил около 2,3 трлн рублей, причём порядка 70% от этой суммы приходится на внебюджетные источники финансирования. Особо следует отметить, что более трети всех вложений в отчётном году были направлены на развитие ЖКХ и строительство объектов социальной инфраструктуры — сфер, традиционно требующих значительного объёма инвестиций и характеризующихся высоким уровнем социальной значимости [10].

В сопоставлении с данными за 2023 год, когда совокупный объём инвестиций составлял 955 млрд рублей (из них 65% — внебюджетные средства [11]. Данная динамика может быть интерпретирована как признак растущего понимания важности данного механизма как со стороны государства, так и со стороны частного партнера, а также результат предпринимаемых государством усилий по совершенствованию правового и организационного регулирования в данной сфере.

На фоне роста количественных показателей наблюдаются и качественные институциональные преобразования. В информационно-аналитическом дайджесте «Государственно-частное партнерство в России. Итоги 2023 года» отмечается, что за последние годы произошли существенные изменения в законодательстве, направленные на расширение сферы применения ГЧП и совершенствование механизмов государственной поддержки [11]. В частности, в 2024 году были внесены изменения в части объектов соглашений ГЧП/МЧП, позволяющие передавать в концессию объекты культурного наследия для их восстановления, а также расширено применение механизма ГЧП на проекты по реконструкции частных промышленных предприятий и созданию новых промышленных объектов на земельных участках, принадлежащих частному партнеру [12].

Одним из ключевых направлений трансформации институциональной среды ГЧП в России на современном этапе является активное внедрение цифровых технологий в процедуры подготовки и реализации проектов. В этом контексте существенным шагом стало поэтапное введение электронного формата проведения конкурсных процедур на право заключения концессионных соглашений. С 1 марта 2024 года [13] концеденты получили возможность осуществлять конкурсный отбор через специализированные электронные торговые площадки, функционирующие в рамках законодательства о контрактной системе. Это нововведение направлено на обеспечение большей прозрачности, унификации процедур и повышения доверия со стороны участников инвестиционного процесса.

Следующий этап цифровизации предполагает обязательный переход на исключительно электронную форму проведения конкурсов с 1 января 2026 года [13], что свидетельствует о формировании в стране полноценной цифровой инфраструктуры поддержки ГЧП. Представляется, что подобная мера не только способствует ускорению административных процессов и сокращению транзакционных издержек, но и создаёт благоприятные условия для расширения круга участников, в том числе за счёт представителей малого и среднего предпринимательства. В долгосрочной перспективе это может стать стимулом для качественного роста инвестиционной активности в социальной и инфраструктурной сферах.

Значимым шагом в направлении цифровизации механизмов мониторинга и учёта проектов стало утверждение Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2025 года № 585 единого федерального реестра концессионных соглашений, в который подлежит включению информация обо всех проектах, реализуемых на территории страны [17]. Создание подобной цифровой платформы направлено не только на систематизацию данных, но и на обеспечение прозрачности и подотчётности участников партнёрства.

Верификация информации, размещённой в реестре, осуществляется в рамках ежегодного мониторинга реализации проектов, что позволяет в динамике отслеживать ход их выполнения, финансовые параметры, степень достижения запланированных показателей и возникающие отклонения. Такая система представляет собой инструмент как управленческого, так и аналитического характера, позволяющий публичному партнёру оперативно реагировать на возникающие вызовы, а также повышать качество проектного управления за счёт регулярной актуализации данных.

Помимо организационно-правовых цифровых нововведений, актуальность приобретают и технологические инновации в сфере управления рисками. В этой связи особое внимание начинают получать инновационные подходы к управлению проектными рисками, основанные на использовании технологий обработки больших данных и алгоритмов машинного обучения. В частности, в исследовании Стерник С.Г., Тютюкиной Е.Б. и Помулева А.А., опубликованном в 2024 году, была представлена разработанная модель оценки рисков, основанная на анализе нелинейных взаимосвязей между различными факторами риска.

Модель продемонстрировала высокую степень точности — до 93% при прогнозировании вероятности неудачного завершения проекта по ключевым параметрам, присущим концессионным соглашениям [16]. Применение искусственного интеллекта в данном контексте может помочь повысить эффективность как стратегического планирования, так и операционного управления в сфере ГЧП, а также способствовать снижению транзакционных издержек и минимизации вероятности реализации негативных сценариев.

Как показывает анализ литературы, одной из системных преград на пути эффективной реализации проектов ГЧП остаются нерешённые правовые и институциональные проблемы, проявляющиеся, прежде всего, в фрагментарности и несогласованности нормативно-правовой базы, а также в отсутствии устоявшихся и регламентированных механизмов межведомственного взаимодействия между участниками проекта. Указанные недостатки приводят к существенному усложнению процедур согласования, росту административной нагрузки и формированию избыточных бюрократических барьеров.

На практике это выражается в проекции правовых и институциональных проблем в финансово-экономическую сферу. Затягивание сроков реализации приводит к удорожанию проектов, необходимости перерасчёта финансовых моделей, а в отдельных случаях — к вынужденным участием в судебных исках и затягиванием процедуры урегулирования споров. Всё это оказывает негативное влияние на финансовую устойчивость и привлекательность проекта как для частного инвестора, так и для публичного партнёра.

Одной из наиболее острых и устойчивых проблем, продолжающих оказывать сдерживающее влияние на реализацию проектов ГЧП, остаётся дефицит доступных и устойчивых источников финансирования. Это особенно актуально для проектов в сфере строительства социальной инфраструктуры, которые, как правило, характеризуются высокой капиталоёмкостью, продолжительным инвестиционным циклом и ограниченной способностью к самофинансированию.

Ключевым барьером выступает высокая стоимость заимствований, обусловленная общей макроэкономической ситуацией, в том числе уровнем ключевой ставки Центрального банка. Отсутствие «длинных» и одновременно «дешёвых» финансовых ресурсов значительно снижает привлекательность проектов для частных инвесторов, особенно в условиях неопределённости и фискальных ограничений на региональном уровне. Эта проблема многократно поднималась в экспертной среде, в частности, в рамках форума «Инфраструктурные инициативы бизнеса», прошедшего в феврале 2025 года [14]. Участники отмечали, что в условиях сохраняющейся высокой ключевой ставки и постепенного ослабления бюджетного импульса со стороны государства рынок ГЧП оказался в уязвимом положении, так в ряде регионов реализация даже полностью подготовленных проектов была поставлена на паузу.

Ситуация усугубляется ограниченностью механизмов льготного кредитования. Высокая стоимость рыночных заимствований стимулировала повышенный спрос на государственные меры поддержки, прежде всего — на льготные кредиты, в том числе предоставляемые в рамках программ ВЭБ.РФ, ДОМ.РФ и ряда профильных институтов развития. В результате сложилась парадоксальная ситуация: с одной стороны, спрос на такие кредиты стремительно растёт, а с другой — происходит быстрое исчерпание лимитов, что формирует дополнительные риски остановки проектного финансирования. По оценкам профильных аналитических центров, совокупная ежегодная потребность в кредитных ресурсах для концессионных и иных форм ГЧП-проектов составляет порядка 550–750 млрд рублей [15]. Таким образом, формируется устойчивый дисбаланс между спросом на

долгосрочные финансовые ресурсы и возможностями их предоставления, который препятствует запуску новых проектов и тормозя реализации уже начатых.

Выводы. Проведенный анализ показал, что институт ГЧП в России находится на стадии активного активного развития, демонстрируя как количественный рост, так и качественные институциональные преобразования. Позитивные тенденции проявляются в расширении сферы применения ГЧП, цифровизации направления, создание инновационных подходов с системе управления рисами и т.д. Эти шаги способствуют повышению прозрачности рынка и сокращению транзакционных издержек.

Вместе с тем, исследование выявило комплекс системных проблем, которые ограничивают потенциал ГЧП, особенно в социально значимых отраслях. Ключевыми барьерами остаются несовершенство и фрагментарность нормативно-правовой базы, приводящие к бюрократическим проволочкам и удорожанию проектов, а также уровень компетентности участников со стороны государственного партнера. Однако наиболее острой проблемой на современном этапе является острый дефицит «длинных» и доступных по стоимости финансовых ресурсов. Высокая ключевая ставка и ограниченность программ льготного кредитования создают непреодолимые препятствия для запуска капиталоемких инфраструктурных проектов.

Для дальнейшего улучшения развития ГЧП в России необходим комплексный подход. Институциональные реформы, такие как законодательство о цифровизации и совершенствовании, должны быть дополнены проводимыми структурами финансовой поддержки. Требуется создание стабильных и доступных источников долгосрочного финансирования, не обусловленных краткосрочными колебаниями макроэкономической конъюнктуры. Только при условии существенного решения проблем финансового дефицита и устранения барьеров, механизм ГЧП сможет стать по-настоящему эффективным, добиться прогрессивной социальной интеграции и обеспечить развитие страны.

Литература

1. Еремина О.И., Родина Е.Е. Государственно-частное партнерство как инструмент финансирования социальной сферы в России // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 9-2. С. 195-201; DOI: https://doi.org/10.17513/vaael.3720
2. Калмыков П.А. Способы повышения инвестиционной привлекательности ГЧП в условиях макроэкономической нестабильности // Академическая наука. 2025. №1. С. 51-55.
3. Назарова И. Б. Государственно-частное партнерство: проблемы и перспективы //Modern Economy Success. – 2021. – №. 4. – С. 199-204.
4. Макейкина С.М., Чинаева Ю.Н. Государственно-частное партнерство в социальной сфере на региональном уровне: проблемы и перспективы развития // Контентус. 2021. № 8. С. 34-42.
5. Лаптев М.А. Потенциал развития государственно-частного партнерства в России // Вестник науки. 2025. № 4 (85). Том 3. С. 42-51
6. Эксперты оценили перспективы рынка государственно-частного партнерства // Ведомости. – 2023. – URL: https://www.vedomosti.ru/industry/infrastructure_development/articles/2023/10/26/1002811-eksperti-otsenili-perspektivi-rinka-gosudarstvenno-chastnogo-partnerstva
7. Эксперты предупредили о рисках роста стоимости половины проектов ГЧП на 20-40% // Forbes. – 2023. – URL: https://www.forbes.ru/finansy/486353-eksperty-predupredili-o-riskah-rosta-stoimosti-poloviny-proektov-gcp-na-20-40
8. Стофарандова В.В. К вопросу о государственно-частном партнерстве в социальной сфере. 2024. URL: http://www.rppe.ru/new/index.php/rppe/article/view/2675
9. Соболь Т.С. Актуальные аспекты развития государственно-частного партнерства в Российской Федерации при реализации социально значимых инфраструктурных проектов. Экономика и бизнес. 2023. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-aspekty-razvitiya-gosudarstvenno-chastnogo-partnerstva-v-rossiyskoy-federatsii-pri-realizatsii-sotsialno-znachimyh
10. Объём соглашений ГЧП и концессий в России превысил 2 трлн рублей- 2025. - URL: https://spbinvestment.ru/ru/news/27-02-2025-obem-soglasheniy-gchp-i-koncessiy-v-rossii-prevysil-2-trln-rubley
11. Государственно-частное партнерство в России. Итоги 2023 года: информационно-аналитический дайджест. – URL: https://data.tedo.ru/publications/ppp-digest.pdf (дата обращения: 27.05.2025).
12. Мониторинг изменений законодательства в сфере государственно-частного (муниципально-частного) партнерства – 2024. – URL: http://invest.tatarstan.ru/ru/news/monitoring-izmeneniy-zakonodatelstva-v-sfere-gosudarstvenno-chastnogo-munitsipalno-chastnogo-partner/
13. Конкурсы по концессии перешли в цифровой формат – 2024. – URL: https://www.comnews.ru/content/232243/2024-03-26/2024-w13/1008/konkursy-koncessii-pereshli-cifrovoy-format
14. ГЧП ищет обход ставки – 2025. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/7535493
15. Льготное финансирование инфраструктуры может поддержать экономику – 2024. – URL: https://www.vedomosti.ru/industry/infrastructure_development/articles/2024/12/03/1078157-lgotnoe-finansirovanie-infrastrukturi
16. Стерник С.Г., Тютюкина Е.Б., Помулев А.А. Оценка рисков проектов государственно-частного партнерства с использованием алгоритмов искусственного интеллекта. МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024;15(3):421-438. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.421-438
17. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.04.2025 г. № 585 – 2025. – URL: http://government.ru/docs/all/158819/

Problems and trends of institutional development of public-private partnership in Russia

Belyaeva A.A., Petrov I.S.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article examines key issues and current trends in the institutional development of public-private partnerships (PPP) in Russia with a focus on projects in the social sphere. Based on the analysis of statistical data, regulations and literature review, the study examines the following areas of institutional transformation: digitalization, expansion of the legislative framework, and the use of innovative technologies for risk management. At the same time, systemic barriers hindering the development of PPPs are identified, such as the fragmentation of the regulatory framework, administrative barriers, and a shortage of available sources of financing in the context of a high key rate. The conclusion is made about the need for an integrated approach combining institutional reforms with the creation of sustainable financial principles for the full implementation of PPP opportunities.

Keywords**:** public-private partnership, social infrastructure, investment, social efficiency.

References

1. Eremina O.I., Rodina E.E. Public-private partnership as a tool for financing the social sphere in Russia // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. No. 9-2. P. 195-201; DOI: https://doi.org/10.17513/vaael.3720
2. Kalmykov P.A. Ways to increase the investment attractiveness of PPP in the context of macroeconomic instability // Academic science. 2025. No. 1. P. 51-55.
3. Nazarova I.B. Public-private partnership: problems and prospects // Modern Economy Success. - 2021. - No. 4. - P. 199-204.
4. Makeikina S.M., Chinaeva Yu.N. Public-private partnership in the social sphere at the regional level: problems and prospects
of development // Contentus. 2021. No. 8. Pp. 34-42.
5. Laptev M.A. Potential for the development of public-private partnership in Russia // Bulletin of science. 2025. No. 4 (85). Vol. 3. Pp. 42-51
6. Experts assessed the prospects of the public-private partnership market // Vedomosti. - 2023. - URL: https://www.vedomosti.ru/industry/infrastructure_development/articles/2023/10/26/1002811-eksperti-otsenili-perspektivi-rinka-gosudarstvenno-chastnogo-partnerstva
7. Experts warned about the risks of an increase in the cost of half of PPP projects by 20-40% // Forbes. – 2023. – URL: https://www.forbes.ru/finansy/486353-eksperty-predupredili-o-riskah-rosta-stoimosti-poloviny-proektov-gcp-na-20-40
8. Stofarandova V.V. On the issue of public-private partnership in the social sphere. 2024. URL: http://www.rppe.ru/new/index.php/rppe/article/view/2675
9. Sobol T.S. Actual aspects of the development of public-private partnership in the Russian Federation in the implementation of socially significant infrastructure projects. Economy and business. 2023. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-aspekty-razvitiya-gosudarstvenno-chastnogo-partnerstva-v-rossiyskoy-federatsii-pri-realizatsii-sotsialno-znachimyh
10. The volume of PPP agreements and concessions in Russia exceeded 2 trillion rubles - 2025. - URL: https://spbinvestment.ru/ru/news/27-02-2025-obem-soglasheniy-gchp-i-koncessiy-v-rossii-prevysil-2-trln-rubley
11. Public-private partnership in Russia. Results of 2023: information and analytical digest. – URL: https://data.tedo.ru/publications/ppp-digest.pdf (date of access: 05/27/2025). 12. Monitoring changes in legislation in the field of public-private (municipal-private) partnership – 2024. – URL: http://invest.tatarstan.ru/ru/news/monitoring-izmeneniy-zakonodatelstva-v-sfere-gosudarstvenno-chastnogo-munitsipalno-chastnogo-partner/
13. Concession tenders have switched to digital format – 2024. – URL: https://www.comnews.ru/content/232243/2024-03-26/2024-w13/1008/konkursy-koncessii-pereshli-cifrovoy-format
14. PPP is looking for a way around the rate – 2025. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/7535493
15. Preferential financing of infrastructure can support the economy – 2024. – URL: https://www.vedomosti.ru/industry/infrastructure_development/articles/2024/12/03/1078157-lgotnoe-finansirovanie-infrastrukturi
16. Sternik S.G., Tyutyukina E.B., Pomulev A.A. Risk assessment of public-private partnership projects using artificial intelligence algorithms. MIR (Modernization. Innovation. Development). 2024;15(3):421-438. https://doi.org/10.18184/2079-4665.2024.15.3.421-438
17. Resolution of the Government of the Russian Federation of 30.04.2025 No. 585 – 2025. – URL: http://government.ru/docs/all/158819/

Современные проблемы государственно-частного партнерства в строительстве объектов социальной инфраструктуры

Беляева Ангелина Александровна
аспирант кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, angelina11.07@mail.ru

Панибратов Юрий Павлович
д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, panibratov@icloud.com

В статье анализируются актуальные проблемы реализации и механизмы государственного финансирования проектов государственно-частного партнерства (ГЧП) в социальной сфере. Актуальность исследования обловлена фактом того, что несмотря на наличие формализованных механизмов государственной финансовой поддержки, их эффективность снижается за счет комплекса взаимосвязанных рисков: от макроэкономической нестабильности до дефицита управленческих компетенций на региональном уровне. На основе анализа практических кейсов обуславливается необходимость перехода от точечной финансовой поддержки к созданию комплексной системы управления рисками и повышения качества проектного администрирования.
Ключевые слова: Государственно-частное партнерство, социальная инфраструктура, государственное финансирование, эффективность инвестиций.

Актуальность. Развитие социальной инфраструктуры является одним из ключевых приоритетов государственной политики Российской Федерации, поэтому одним из факторов, обуславливающий актуальность темы исследования, является значительный рост роли ГЧП в этой области. Так, по данным Минэкономразвития России, в 2024 году было заключено 215 соглашений государственно-частного партнерства и концессий на общую сумму 2,3 трлн рублей, при этом 15% всех инвестиций приходится на социальную сферу [1].

Однако, несмотря на активное развитие механизмов ГЧП, существует ряд проблем, препятствующих их эффективному применению в строительстве объектов социальной инфраструктуры, поэтому цель настоящего исследования, заключается в выявлении ключевых проблем и анализе механизмов государственного финансирования ГЧП-проектов в условиях трансформации российской экономики и внешних ограничений, а также в поиске путей оптимизации эффективности государственных вложений в строительство объектов социальной инфраструктуры.

Обзор литературы. Лазарев Д.Ю. подтверждает актуальность исследования и в своей работе [2] и говорит о том, что ГЧП стремительно набирает популярность в России именно как инструмент финансирования строительства объектов социальной инфраструктуры. Спицына Т.А. (2022) в своем исследовании выделяет следующие трудности связанные с реализацией ГЧП в социальной сфере: рост цен на строительные материалы, высокая стоимость заемных средств и высокая степень неопределенности потоков (как следствие, длительный срок окупаемости) [3].

Если первых два фактора автор связывает с влиянием экономической ситуации, которая в перспективе может измениться, то длительный срок окупаемости проектов связан с тем, что ГЧП по своей сути, как отмечают Марусин А. В., Аблязов Т. Х. [4], является механизмом долгосрочного взаимодействия публичного и частного партнёра. В контексте проблем, связанных с удорожанием проектов и высокой стоимостью заемных средств, исследования, направленные на анализ механизмов государственного софинансирования и предоставления субсидий, приобретают особую значимость.

Анализ научной литературы и аналитических отчетов по теме позволяет выделить несколько ключевых направлений исследований по теме ГЧП, одним из самых обширных из которых является анализ нормативно-правовой базы ГЧП в России. Так нормативно-правовые барьеры в ряд проблем реализации ГЧП включают Афанасьева Н.В. и Орлов П. Е. [5], которые в своем исследовании обобщают тенденции и проблемы развития ГЧП в Российской Федерации на современном этапе. В информационно-аналитическом дайджесте «Государственно-частное партнерство в России. Итоги 2023 года» отмечается, что за последние годы произошли существенные изменения в законодательстве, направленные на расширение сферы применения ГЧП и совершенствование механизмов государственной поддержки [6].

В рамках темы исследования, особое внимание было направлено на исследования, посвященные механизмам государственного финансирования ГЧП-проектов. В отчете «Государственная поддержка ГЧП в России 2022» рассматриваются и классифицируются меры государственной поддержки и инструменты финансирования, где с точки зрения финансовой поддержки строительства социальной инфраструктуры, особый интерес представляют программы федерального софинансирования на основе межбюджетных трансфертов (МБТ) и иных МБТ (ИМБТ), включая субсидии на создание школ, кампусов, развитие инфраструктуры социального обслуживания спортивной инфраструктуры [7].

Методы. Методологической основой исследования послужил системный подход, позволяющий рассматривать государственное финансирование ГЧП-проектов как сложную систему взаимосвязанных элементов, функционирующую в определенной институциональной среде. Так, метод системного анализа использовался при анализе механизмов государственного финансирования и их взаимодействия с другими элементами системы ГЧП, а статистические методы позволили обработать и проанализировать количественные данные, чтобы выявить тенденции и закономерности в развитии ГЧП в социальной сфере.

Результаты. Статистические данные по ГЧП-проектам в строительстве объектов социальной инфраструктуры показывают, что рынок ГЧП в России демонстрирует устойчивый рост и согласно прогнозам Минэкономразвития России, к 2025 году ожидается рост на 30% как по количеству, так и по объему заключенных соглашений [8]. Это говорит о высокой степени заинтересованности в развитии механизма ГЧП всех участников рынка, в том числе и потенциальных частных партнёров, для которых, как отмечалось ранее, существенной проблемой видится удорожание проектов.

В этой связи механизмы государственного софинансирования, предоставления грантов и субсидий являются возможным решением этой проблемы, так как повышают экономический интерес со стороны частного партнера в участии в проекте. Проанализировав нормативно-правовую базу и практику реализации ГЧП-проектов, можно выделить следующие механизмы государственного финансирования проектов в строительстве объектов социальной инфраструктуры [7]:

Программы федерального софинансирования на основе межбюджетных трансфертов (МБТ) [9], направленные, в том числе, на создание школ, кампусов, развитие инфраструктуры социального обслуживания и спортивной инфраструктуры. С помощью этого механизма планируется софинансирование более 275 проектов на сумму свыше 800 млрд руб. общих инвестиций [7]. Субсидии, предоставляемые в форме МБТ направлены на строительство и реконструкцию социально-значимых объектов в регионах (муниципалитетах), где собственных доходов не хватает для выполнения социальных обязательств, поэтому на эти цели выделяются средства из федерального (регионального) бюджета.

Инструменты долгового проектного финансирования [10], такие как целевые займы из средств инфраструктурных облигаций ДОМ.РФ, применяемые, в том числе, для финансирования строительства объектов социальной инфраструктуры в рамках комплексного развития территорий (КРТ) [11] и инструменты льготного финансирования ВЭБ.РФ для моногородов [12].

К иным финансовым инструментам, привлекаемым для строительства объектов социальной инфраструктуры, можно отнести инфраструктурные бюджетные кредиты в рамках Постановлений Правительства РФ №1189 и №1190 от 14.07.2021 [13,14], предоставляемые на льготных условиях для финансирования инфраструктурных проектов и механизм осуществления инвестиций в рамках Постановления Правительства РФ №1704 от 19.10.2020 [15], который прямо не направлен, но не исключает финансирование социальной инфраструктуры в рамках инвестиционных проектов.

Несмотря на наличие и развитие инструментов и подходов к финансовой поддержке проектов со стороны государства, реализация ГЧП-проектов в социальной сфере связана с рядом трудностей, с которым сталкивается как частный, так и публичный партнёр. Ярким примером является проект группы компаний «ВИС», которая в 2019 г. заключила концессионное соглашение о возведении 7 поликлиник общей стоимостью 7,8 млрд руб. в Новосибирской области. Однако к началу 2022 г. стоимость проекта выросла почти втрое — до 19,5 млрд руб., а с учётом выплаты процентов к 2029 г. бюджет проекта составит не менее 27 млрд руб., что значительно превосходит изначально запланированный объем инвестиций [16,17]. Удорожание проекта может быть частично связано со сдвигом сроков сдачи объектов в эксплуатацию - часть поликлиник должна была быть введена в эксплуатацию к началу 2022 г., но в сентябре 2022 г. представители Заксобрания сообщили о сдвиге сроков до 2023-2024 года [17], на данный момент срок действия разрешения на строитель во продлен до 2026 года [18].

Региональный Минздрав в качестве причины отставания заявляет долгий срок проектирования, в тоже время застройщик говорит о проблемах, связанных с секционным влиянием и пандемией, губернатор области отмечает, что часть объектов были «заморожены» сознательно из-за высокой ключевой ставки. Также проект столкнулся с бюрократическими сложностями, заключающимися в долгой процедуре согласования и лицензирования уже введенных в эксплуатацию объектов [18].

Проект строительства поликлиники № 22 в Кировском районе Новосибирска входит в тот же пакет из семи медучреждений, описанных ранее, однако, его стоит вынести в отдельный пример из-за выраженной проблемы «управления проектом». По данным на 5 марта 2025 г., готовность здания составляет лишь 40 %, хотя первоначально его сдача планировалась на 1 квартал 2024 г., срок перенесли на 4 квартал 2025 г. С задержкой строительства и ростом стоимости услуг подрядчиков проект столкнулся из-за большой нехватки рабочих ресурсов, так на участках работ, где требуется штат рабочих из 65 человек, фактически работают только 10 [19].

Еще одним примером существенного удорожания проекта и срыва сроков реализации проекта, является строительство школ в Омской области, где в 2019 г. по нацпроекту «Образование» заключены соглашения о строительстве пяти школ с софинансированием федерального и регионального бюджетов и общим удорожанием бюджета в 2,626 млрд. рублей. Срыв сроков и удорожание проекта можно связать со сменой подрядчиков на объектах, ростом стоимости стройматериалов, а также с несогласованность действий органов управления [20].

Обсуждение. Таким образом, несмотря на наличие разнообразных инструментов финансирования, обеспечивающие поддержку проектов в сфере строительства объектов социальной инфраструктуры, реализация ГЧП-проектов в социальной сфере сталкивается с рядом проблем, описанных выше и требующих системного подхода к их преодолению и совершенствованию регулирующей среды. Что доказывает актуальность темы исследования, так как в условиях макроэкономической нестабильности, государственная поддержка в виде субсидий, гарантий и льготного финансирования становится критически важной для обеспечения устойчивости проектов.

Так особое внимание следует уделить вопросам импортозамещения и технологического суверенитета, так как недоступность некоторых видов оборудования и технологий приводит к задержкам поставок и увеличению стоимости строительства объекта. В этом контексте, государственная поддержка научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в сфере строительных материалов и технологий может значительно способствовать снижению зависимости от импорта и повышению эффективности реализации.

Проблема недостаточной квалификации региональных команд и сложности процедур согласования также являются серьезными барьерами, поэтому необходимо совершенствование механизмов распределения рисков между партнерами и повышение компетенции государственных служащих в области проектного управления, финансового анализа и правового регулирования ГЧП. Проведение обучающих программ, унификация процедур согласования, а также повышение прозрачности на всех этапах реализации проекта, могут помочь значительно сократить сроки и снизить административные барьеры.

Наконец, важно отметить, что успешность ГЧП-проектов в социальной сфере во многом зависит от способности публичного партнера адекватно оценивать социальную эффективность проектов. В отличие от коммерческих проектов, где основным критерием является финансовая отдача, социальные проекты требуют учета таких факторов, как улучшение качества жизни населения, доступность услуг, создание новых рабочих мест и развитие территорий. Разработка четких методик оценки социальной эффективности и включение их в систему принятия решений по ГЧП-проектам позволит более обоснованно распределять государственные средства и повышать общественную ценность реализуемых проектов. Анализ практики позволяет выделить следующие ключевые проблемы, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Ключевые проблемы в практике реализации ГЧП

Направление	Проблемы
Финансово-экономические проблемы	• значительный рост стоимости проектов; • высокая стоимость заемных средств; • ограниченность источников «длинных» денег для финансирования проектов с высоким уровнем кредитного рейтинга.
Организационно-правовые проблемы	• несовершенство нормативно-правовой базы; • сложность и длительность процедур согласования; • недостаточная квалификация региональных команд.
Технологические и отраслевые проблемы	• сложности с импортозамещением в условиях санкционных ограничений; • сложности с прогнозированием спроса для ряда социальных проектов; • неравномерное развитие по видам социальной инфраструктуры.
Риски и проблемы управления проектами	• отказ от реализации проектов из-за высокой степени удорожания; • недостаточная прозрачность, которая затрудняет контроль за реализацией проектов; • сложности с оценкой эффективности проектов (в т.ч. социальной эффективности); • недостаток трудовых ресурсов.

Анализ таблицы 1 позволяет сделать вывод, что представленные риски образуют не просто перечень, а взаимосвязанную систему, где проблемы в одной сфере катализируют и усугубляют трудности в другой. Так, несовершенство нормативно-правовой базы (организационно-правовой блок) напрямую ведет к затягиванию процедур, что, в свою очередь, провоцирует рост стоимости проекта (финансово-экономический блок) и повышает

риск отказа от его реализации (управленческий блок). Финансовые ограничения, такие как высокая стоимость заемных средств, снижают устойчивость проекта к технологическим вызовам, например, к необходимости дорогостоящего импортозамещения. Таким образом, таблица демонстрирует кумулятивный эффект проблем, указывая на то, что изолированное решение, направленное лишь на один тип риска (например, выделение дополнительного финансирования), будет неэффективным без системной работы над всей цепочкой взаимозависимостей.

Вывод. Проведенный анализ свидетельствует о фундаментальном противоречии в текущей модели реализации ГЧП в социальной сфере: с одной стороны, государство создает разнообразный инструментарий финансовой поддержки, декларируя стратегический приоритет направления, с другой — практика, как показывают кейсы из Новосибирской и Омской областей, выявляет проблемы исполнительской и управленческой компетентности на местах. Высокая вероятность возникновения рисков, связанных с удорожанием, срывом сроков и бюрократизацией являются не столько следствием недостатка финансирования, сколько проблемами управления сложными проектами в условиях высокой неопределенности.

Следовательно, ключевой вывод заключается в том, что дальнейшее развитие ГЧП в социальной сфере требует смещения акцента с наращивания объемов финансовой поддержки на качественное преобразование системы управления. Ключевыми направлениями должны стать: повышение компетенций региональных управленческих команд, унификация и упрощение процедур согласования, а также разработка и внедрение четких методик оценки социальной эффективности проектов. Успешность ГЧП в социальной сфере напрямую зависит от способности государства не только софинансировать проекты, но и создавать предсказуемую и прозрачную регуляторную среду, адекватно распределяя риски между публичным и частным партнерами.

Литература

1. В России в 2024 году было заключено 215 соглашений государственно-частного партнерства и концессий на общую сумму 2,3 трлн рублей // Росинфра. – 2025. – URL: https://rosinfra.ru/news/v-rossii-v-2024-godu-bylo-zakliucheno-215-soglashenii-gosudarstvenno-chastnogo-partnerstva-i-kontsessii-na-obshchuiu-summu-2-3-trln-rublei

2. Лазарев Д. Ю. Государственно-частное партнерство как инструмент снижения бюджетной нагрузки // Инновационная наука. 2024. №12-2-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-kak-instrument-snizheniya-byudzhetnoy-nagruzki

3. Спицына Т. А. Эффективность механизма государственно-частного партнерства при финансировании социальной инфраструктуры // Среднерусский вестник общественных наук. 2022. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-mehanizma-gosudarstvenno-chastnogo-partnerstva-pri-finansirovanii-sotsialnoy-infrastruktury

4. Марусин А. В., Аблязов Т. Х. Государственно-частное партнерство как механизм развития автоматизированных цифровых систем // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2019. №3 (82). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-kak-mehanizm-razvitiya-avtomatizirovannyh-tsifrovyh-sistem

5. Афанасьева Н. В., Орлов П. Е. Государственно-частное партнерство в Российской Федерации на современном этапе: тенденции и проблемы развития // Экономика и управление. 2023. №11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-v-rossiyskoy-federatsii-na-sovremennom-etape-tendentsii-i-problemy-razvitiya

6. Государственно-частное партнерство в России. Итоги 2023 года: информационно-аналитический дайджест. – URL: https://data.tedo.ru/publications/ppp-digest.pdf

7. Государственная поддержка ГЧП в России 2022. – URL: https://pppcenter.ru/upload/iblock/252/2527615e6fa2fc7a41726b4f408f2184.pdf

8. К 2025 году количество проектов ГЧП возрастет на 30% // Энергетика и промышленность России. – 2022. – URL: https://www.eprussia.ru/news/base/ 2022/9636321.htm

9. Постановление Правительства РФ от 30 сентября 2014 года № 999 // Собрание законодательства РФ. – 2014. – №41. – Ст. 5536.

10. Рекомендации по реализации проектов государственно-частного партнерства. – URL: https://economy.gov.ru/material/file/f3040f6b964f22e1a761bbcb2fcf9b0d/metodic_2023.pdf

11. ВЭБ.РФ. Поддержка моногородов. [Электронный ресурс] // Официальный сайт ВЭБ.РФ. – URL: https://veb.ru/podderzhka-monogorodov/

12. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. Департамент комплексного развития территорий. [Электронный ресурс]. – URL: https://minstroyrf.gov.ru/about/d/departament-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/

13. Постановление Правительства РФ от 14.07.2021 № 1189 // Собрание законодательства РФ. – 2021. – №29. – Ст. 5664.

14. Постановление Правительства РФ от 14.07.2021 № 1190 // Собрание законодательства РФ. – 2021. – №29. – Ст. 5665.

15. Постановление Правительства РФ от 19.10.2020 № 1704 // Собрание законодательства РФ. – 2020. – №43. – Ст. 6799.

16. Новосибирские проекты ГЧП уличили в завышении цен и неэффективности: концессии раздора. [Электронный ресурс]. – URL: https://finance.rambler.ru/realty/49548594-novosibirskie-proekty-gchp-ulichili-v-zavyshenii-tsen-i-neeffektivnosti-kontsessii-razdora/

17. Депутаты Заксобрания жестко раскритиковали строительство поликлиник по ГЧП. Российская газета. [Электронный ресурс] - URL: https://rg.ru/2022/09/09/deputaty-zaksobraniia-zhestko-raskritikovali-stroitelstvo-poliklinik-po-gchp.html

18. Сроки строительства ГЧП-поликлиники продлили до 2026 года. [Электронный ресурс]. – URL: https://sibkray.ru/1/187404

19. На стройплощадке ГЧП-поликлиники выявили нехватку рабочих РБК Новосибирск. [Электронный ресурс]. URL: https://nsk.rbc.ru/nsk/05/03/2025/67c6b9b79a7947ee915e748f

20. О том, как строительство пяти омских школ оказалось на 2,6 млрд руб. дороже, чем было определено в утвержденных нацпроектах. KVnews. [Электронный ресурс]. URL: https://kvnews.ru/news-feed/180259

Modern problems of public-private partnership in the construction of social infrastructure facilities

Belyaeva A.A., Panibratov Yu.P.

St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The article analyzes current problems of implementation and mechanisms of state financing of public-private partnership (PPP) projects in the social sphere. The relevance of the study is determined by the fact that despite the presence of formalized mechanisms of state financial support, their effectiveness is reduced due to a complex of interrelated risks: from macroeconomic instability to a deficit of management competencies at the regional level. Based on the analysis of specific cases, the need for a transition from point financial support to the creation of a comprehensive risk management system and improving the quality of project administration is determined.

Keywords**:** Public-private partnership, social infrastructure, public financing, investment efficiency.

References

1. In Russia in 2024, 215 public-private partnership agreements and concessions were concluded for a total of 2.3 trillion rubles // Rosinfra. - 2025. - URL: https://rosinfra.ru/news/v-rossii-v-2024-godu-bylo-zakliucheno-215-soglashenii-gosudarstvenno-chastnogo-partnerstva-i-kontsessii-na-obshchuiu-summu-2-3-trln-rublei

2. Lazarev D. Yu. Public-private partnership as a tool for reducing the budget burden // Innovative science. 2024. No. 12-2-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-kak-instrument-snizheniya-byudzhetnoy-nagruzki

3. Spitsyna T. A. Efficiency of the public-private partnership mechanism in financing social infrastructure // Central Russian Bulletin of Social Sciences. 2022. No. 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-mehanizma-gosudarstvenno-chastnogo-partnerstva-pri-finansirovanii-sotsialnoy-infrastruktury

4. Marusin A. V., Ablyazov T. Kh. Public-private partnership as a mechanism for the development of automated digital systems // Transport of the Russian Federation. Journal of Science, Practice, Economics. 2019. No. 3 (82). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-kak-mehanizm-razvitiya-avtomatizirovannyh-tsifrovyh-sistem

5. Afanasyeva N.V., Orlov P.E. Public-private partnership in the Russian Federation at the present stage: trends and problems of development // Economy and Management. 2023. No. 11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvenno-chastnoe-partnerstvo-v-rossiyskoy-federatsii-na-sovremennom-etape-tendentsii-i-problemy-razvitiya

6. Public-private partnership in Russia. Results of 2023: information and analytical digest. – URL: https://data.tedo.ru/publications/ppp-digest.pdf

7. State support for PPP in Russia 2022. – URL: https://pppcenter.ru/upload/iblock/252/2527615e6fa2fc7a41726b4f408f2184.pdf

8. By 2025, the number of PPP projects will increase by 30% // Energy and Industry of Russia. – 2022. – URL: https://www.eprussia.ru/news/base/ 2022/9636321.htm

9. Resolution of the Government of the Russian Federation of September 30, 2014 No. 999 // Collection of Legislation of the Russian Federation. – 2014. – No. 41. – Art. 5536.

10. Recommendations for the implementation of public-private partnership projects. – URL: https://economy.gov.ru/material/file/f3040f6b964f22e1a761bbcb2fcf9b0d/metodic_2023.pdf

11. VEB.RF. Support of single-industry towns. [Electronic resource] // Official website of VEB.RF. – URL: https://veb.ru/podderzhka-monogorodov/

12. Ministry of Construction, Housing and Communal Services of the Russian Federation. Department of Integrated Development of Territories. [Electronic resource]. – URL: https://minstroyrf.gov.ru/about/d/departament-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/

13. Resolution of the Government of the Russian Federation of July 14, 2021 No. 1189 // Collection of Legislation of the Russian Federation. – 2021. – No. 29. – Art. 5664.

14. RF Government Resolution of 14.07.2021 No. 1190 // Collected Legislation of the Russian Federation. - 2021. - No. 29. - Art. 5665.

Инновационная трансформация в России в современных условиях

Богунов Егор Иванович
магистрант, Московский инновационный университет

Жаркова Светлана Леонидовна
кандидат экономических наук, Московский инновационный университет

Значительные трансформации в России и в мире произошедшие за последние годы в значительной степени трансформировали экономические условия. Санкционное давление и уход многих участников рынка не смогли в значительной степени ослабить инновационную активность, а потребность в инновациях продолжает расти. В рамках данной статьи будет осуществлен анализ направлений инновационной трансформации в России на современном этапе и перспектив ее развития.
Ключевые слова: инновации, трансформация, Россия, активность, экономика

За последние годы экономика России столкнулась со множеством вызовов начиная с пандемии и ее последствий и заканчивая санкционными ограничениями западных стран в связи с ситуацией на Украине. В 2024 году был подписан Указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации", ключевым фактором пересмотра стратегии обозначались мировые трансформации и ограничения в связи с которыми РФ нуждается в формировании отечественных технологий и компонентов, так как необходимо справится с ограничениями и изменить исчерпавшую себя стратегию экономического роста на базе сырьевых ресурсов. В целях инновационного развития РФ сделала ставку на научное и технологическое развитие[1]. В рамках Стратегии развития первостепенным является формирование грамотной интеграции научно-технологических мощностей. В целом рассматриваемая трансформация является процессом многогранным в контексте сочетания экономические и научно-технологические аспекты. России необходимо адаптироваться к изменениям в динамичном мире и создать еще больше условий для экономической устойчивости. Вызовы формируют необходимость поиска новых возможностей для реализации и развития инновационного потенциала. Инновации способствуют развитию и помогают организациям противостоять колебаниям рынка, подготавливают их к долгосрочному росту. Новые модели инноваций побудили многие инновационные фирмы изменить способ поиска новых идей, приняв стратегии открытого поиска, которые предполагают использование широкого круга внешних участников и источников, помогающих им внедрять инновации. На текущий момент лишь 4% [2]среди отечественного имеют интернет-магазины для b2b-клиентов при том что суммарный объем B2B-сектора в “e-commerce” в мире превысил $5 трлн. Значительное влияние на цифровую торговлю и на цифровую трансформацию нашей страны оказали санкции западных стран. Значительное влияние было направлено на IT сектор. Тем не менее России удалось достичь высоких показателей цифровой зрелости. Сложность вызывает тот факт, что стоимость цифровой трансформации для бизнеса возрастает без роста эффективности. Для бизнеса инновации ограничиваются ростом стоимости серверов и недостаточным объемом систем хранения данных и доступа к необходимому программному обеспечению иностранного производства.

Тем не менее наблюдается рост инвестиционной активности в цифровое и технологическое развитие, однако стоит отметить, что рост спроса на инвестиции в цифровые технологии до сих пор отчасти является результатом санкционного шока. Трансформация сегодня развивается не только в условиях ограничений, но и в условиях значительной конкуренции и быстро меняющихся потребительских предпочтений. Невзирая на все сложности у РФ есть значительный потенциал относительно природных и человеческих ресурсов, что формирует для страны возможности для дальнейшего функционирования на мировых рынках. Именно по этой причине была принята Стратегия, которая делает упор на научные инвестиции и развитие бизнес-среды. Государство оказывает поддержку в развитии данных процессов, с этой целью разработаны и внедрены программы и инициативы по стимулированию необходимых исследований и разработок. На разных уровнях прорабатываются программы по поддержке науки и бизнеса. Они направлены в первую очередь на выстраивание интеграционных процессов научных и бизнес-начинаний[3].

Особым значением обладает развитие человеческого капитала, так как именно люди и кадры выступают основой инновационной экономики. В нашей стране возрастает значение STEM (наука, технологии, инженерия и математика), что формирует благоприятные условия для специалистов.

Российский рынок характеризуется уникальным поведением потребителей и особенностями рынка, которые делают стратегии цифрового маркетинга на этом рынке уникальными. Российские потребители проявляют значительную тенденцию к локализации использования социальных сетей и поисковых систем[4].

В России действуют строгие правила пользования интернетом и законы о защите данных, такие как Закон о локализации данных, который требует, чтобы все компании, собирающие данные российских граждан, хранили их на серверах в России. Это создает проблемы с соблюдением законодательства при проведении цифрового маркетинга в России, и компаниям необходимо тщательно управлять своими данными и рекламой, чтобы избежать юридических рисков.

Разнообразие платформ социальных сетей и уникальное поведение пользователей на российском рынке открывают перед брендами широкие возможности цифрового маркетинга.

Бренды могут использовать преимущества платформы VK для привлечения пользователей, создавая официальные страницы, размещая разнообразный контент (например, статьи, изображения, видео и т. д.), проводя веселые мероприятия и конкурсы. Кроме того, рекламная платформа VK предоставляет мощные функции целевой рекламы, которые позволяют брендам точно нацеливаться на пользователей в зависимости от их интересов, географического положения, пола и возраста[5].

«Одноклассники» ориентированы на пользователей старшего возраста и жителей российских регионов, а пользовательские предпочтения платформы отличаются от VK. Бренды могут извлечь из этого выгоду, привлекая таких пользователей, размещая на платформе контент о семье, здоровье и досуге. Кроме того, для улучшения взаимодействия с пользователями можно использовать функции подарков и игр в «Одноклассниках».

Благодаря высокому уровню защиты конфиденциальности и функциям зашифрованного обмена сообщениями Telegram привлекает многих пользователей, обеспокоенных вопросами конфиденциальности и безопасности. Бренды могут напрямую взаимодействовать с пользователями, создавая официальные каналы и группы, где они могут регулярно публиковать информацию о бренде, новости индустрии и эксклюзивный контент. Помимо основных платформ, упомянутых выше, Яндекс.Дзен и TikTok также являются влиятельными на российском рынке. Яндекс.Дзен - это платформа для рекомендации контента, которая позволяет брендам публиковать длинные статьи и глубокие аналитические материалы для привлечения целевой аудитории, особенно тех, кто предпочитает читать длинный контент. tikTok очень популярен среди молодых российских пользователей, а его формат коротких видео дает брендам новый способ достучаться до своей аудитории. Формат видео предлагает брендам новые способы творческого самовыражения. С помощью вызовов, тематических кампаний и креативной рекламы бренды могут быстро привлечь внимание большого количества молодых пользователей.

Рекламная платформа «Яндекса», «Яндекс.Директ», предлагает рекламодателям широкий спектр рекламных опций, включая поиск, показ и ремаркетинг рекламы, с возможностью точного определения целевой аудитории и предоставления подробных отчетов по анализу данных. Преимущество Яндекс.Директ заключается в глубокой аналитике данных и возможностях локализованной доставки рекламы, что позволяет рекламодателям более точно ориентироваться на интересы и поведение российских пользователей[6].

Чтобы добиться лучших результатов на Яндексе, необходимо оптимизировать контент под поисковый алгоритм Яндекса. В отличие от Google, алгоритм Яндекса уделяет больше внимания локализованному контенту сайта и пользовательскому опыту. При оптимизации SEO-стратегии Yandex особое внимание следует уделить скорости загрузки страниц, удобству для мобильных устройств, оригинальности и локализации контента. Кроме того, поскольку Яндекс уделяет повышенное внимание поведенческим данным пользователей (таким как частота кликов и время пребывания на сайте), это также является одной из важнейших стратегий для улучшения взаимодействия и вовлеченности пользователей на сайте.

SEO (поисковая оптимизация) остается одной из ключевых стратегий при использовании Google для цифрового маркетинга в России. Оптимизация сайта под ключевые слова, повышение скорости работы сайта, улучшение мобильных возможностей и создание высококачественного контента позволят вам повысить свой рейтинг в результатах поиска Google. Кроме того, Google Ads может предложить точные варианты размещения объявлений, чтобы помочь рекламодателям лучше охватить свою целевую аудиторию, используя мощные инструменты анализа данных и таргетинга.

Одним словом, понимание и эффективное использование особенностей и преимуществ двух основных поисковых систем, Yandex и Google, может помочь компаниям на российском рынке разработать более целенаправленную стратегию цифрового маркетинга, которая, в свою очередь, эффективно привлекает и конвертирует российских потребителей.

На российском рынке цифрового маркетинга локализация контента является важной стратегией для привлечения местных потребителей. Язык и культура являются наиболее чувствительными областями для российских потребителей, поэтому, когда бренды выходят на российский рынок, они должны убедиться, что все идеи перевода и локализации контента соответствуют местным языковым привычкам и культурному фону[7].

В России видео и визуальный контент становятся основной формой цифрового маркетинга. Особенно на таких социальных платформах, как VK (ВКонтакте), «Одноклассники» и Telegram, преимущества использования видеоконтента очень очевидны. Российские потребители часто предпочитают визуальный контент, интуитивно понятный и яркий, и видео удовлетворяет эту потребность.

Бренды могут использовать локализованный видеоконтент для вовлечения пользователей всех возрастов, особенно рассказывая захватывающие истории, демонстрируя сценарии использования продукта или делясь реальным опытом клиентов для улучшения взаимодействия и вовлечения. Кроме того, бренды могут взаимодействовать с потребителями в режиме реального времени с помощью коротких видеороликов и прямых трансляций, чтобы еще больше сократить расстояние между брендами и потребителями. Будь то креативная видеореклама или пользовательский контент, видеомаркетинг может помочь брендам выделиться на конкурентном российском рынке.

На российском рынке рекламные стратегии, основанные на данных, могут значительно улучшить результаты маркетинга. Используя инструменты анализа данных «Яндекса» и VK, бренды могут более точно определить целевую аудиторию и добиться точной рекламы; «Яндекс» предоставляет мощные поисковые данные и анализ поведения пользователей, а VK помогает брендам лучше понять предпочтения и поведенческие модели потребителей благодаря анализу социальных данных.

С помощью этих инструментов бренды могут оптимизировать свои рекламные стратегии и добиться более высоких показателей конверсии. В сочетании с многоканальной аналитикой Google Analytics и «Яндекс.Метрики» бренды могут получить более глубокое понимание маркетинговой эффективности различных каналов и скорректировать свои маркетинговые стратегии для максимизации возврата инвестиций. Реклама, основанная на данных, не только помогает брендам более эффективно достигать целевых потребителей, но и оптимизировать свои маркетинговые стратегии на основе обратной связи в режиме реального времени, добиваясь тем самым большего успеха на российском рынке.

На российском рынке успех цифрового маркетинга зависит от глубокого понимания локализованных потребностей и эффективного использования различных платформ. Благодаря созданию точного контента и рекламе на основных платформах социальных сетей, компании могут эффективно достигать своих целевых потребителей. В то же время, используя преимущества локальной поисковой системы Яндекса, компании могут добиться более высокой видимости и количества кликов в результатах поиска, оптимизируя SEO-стратегии и используя рекламную платформу Яндекс.Директ.

Литература

1. Третьякова И. Н., Ершов Н. Ю., Махнычева О. В. Финансовые технологии как инновационный инструмент трансформации банковской индустрии //Вестник Академии Знаний. – 2024. – №. 2 (61). – С. 536-540.

2. Воронов Г. Г. Инновации и цифровая трансформация экономики России в условиях рисков мировой экономики //Гуманитарный научный журнал. – 2024. – №. 4.2. – С. 31-40.

3. Тюрина Ю. Г. Трансформация цифровой экономики и вопросы финансового обеспечения инновационных процессов //Аудиторские ведомости. – 2024. – №. 2. – С. 254-258.

4. Киселева О. В., Тимаев Р. И. Инновационная модель трансформации каналов продаж в современном ритейле //Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – №. 10 (148). – С. 36.

5. Гостилович А. О., Лапидус Л. В. Создание инновационной B2B цифровой платформы недоиспользованных активов промышленных предприятий в России //Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. – 2024. – №. 3. – С. 40-65.

6. Иванова А. Д. Влияние современных правовых механизмов на стимулирование технологических инноваций в условиях цифровой трансформации экономики //Академический исследовательский журнал. – 2025. – Т. 3. – №. 1. – С. 7-16.

7. Голова И. М. Согласование региональных инновационных процессов с приоритетом обеспечения технико-технологической конкурентоспособности РФ //Экономика региона. – 2024. – Т. 20. – №. 1. – С. 63-75.

Innovation transformation in russia in modern conditions

Bogunov E.I., Zharkova S.L.
Moscow Innovation University

Significant transformations in Russia and in the world in recent years have significantly transformed economic conditions. Sanctions pressure and the withdrawal of many market participants have not significantly weakened innovation activity, and the need for innovation continues to grow. This article will analyze the directions of innovation transformation in Russia at the present stage and the prospects for its development.

Keywords: innovation, transformation, Russia, activity, economy

References

1. Tretyakova I. N., Ershov N. Yu., Makhnycheva O. V. Financial technologies as an innovative tool for transforming the banking industry // Bulletin of the Academy of Knowledge. - 2024. - No. 2 (61). - P. 536-540.
2. Voronov G. G. Innovations and digital transformation of the Russian economy in the context of global economic risks // Humanitarian scientific journal. - 2024. - No. 4.2. - P. 31-40.
3. Tyurina Yu. G. Transformation of the digital economy and issues of financial support for innovation processes // Audit statements. - 2024. - No. 2. - P. 254-258.
4. Kiseleva O. V., Timaev R. I. Innovative model of transformation of sales channels in modern retail // International research journal. - 2024. - No. 10 (148). - P. 36.
5. Gostilovich A. O., Lapidus L. V. Creation of an innovative B2B digital platform of underutilized assets of industrial enterprises in Russia // Bulletin of Moscow University. Series 6. Economy. - 2024. - No. 3. - P. 40-65.
6. Ivanova A. D. The influence of modern legal mechanisms on stimulating technological innovation in the context of digital transformation of the economy // Academic research journal. - 2025. - Vol. 3. - No. 1. - P. 7-16.
7. Golova I. M. Coordination of regional innovation processes with the priority of ensuring the technical and technological competitiveness of the Russian Federation // Economy of the region. - 2024. - Vol. 20. - No. 1. - P. 63-75.

Возможности и перспективы совершенствования институционального механизма реализации программы реновации для обеспечения эффективности воспроизводства и расширения жилищного фонда в регионе

Валуй Андрей Александрович
к.э.н., доцент базовой кафедры "Управление проектами и программами Capital Group", Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, valuyaa@mos.ru

Актуальность рассматриваемой темы обусловлена тем, что вопросы, связанные с возможностями и перспективами совершенствования институционального механизма реализации программы реновации для обеспечения эффективности воспроизводства и расширения жилищного фонда в регионе, напрямую связаны с механизмом реализации программы реновации, являясь его составной частью и требуя применения системного подхода. В данной статье институциональный механизм рассматрен автором как совокупность рычагов, возникающих в ходе взаимоотношений между участниками программы реновации. Составлена авторская схема взаимодействия в рамках институционального механизма на примере города Москвы. Рассмотрены три рычага, составляющие институциональный механизм реализации программы реновации: рычаг административного сдвига; рычаг взаимодействия между заинтересованными сторонами программы реновации; рычаг предупреждения конфликтных ситуаций в ходе реализации программы реновации.
Ключевые слова: институциональный механизм реализации программы реновации; строительство жилья в регионах; реновация жилищного фонда; расширенное воспроизводство жилищного фонда; реализация программы реновации.

В настоящем исследовании мы будем рассматривать *институциональный механизм* как совокупность рычагов, возникающих в ходе взаимоотношений между участниками программы реновации.

Если обращаться к иным научным исследованиям, то институциональный механизм, по мнению Истомина С.В., выступает в качестве структурного блока хозяйственного механизма и определяется как «самостоятельно организованная структура, основанная на горизонтальном и вертикальном взаимодействии конкретных субъектов и агентов хозяйствования, призванная обеспечить упорядоченность их взаимосвязей в рамках экономической системы».

Как справедливо отмечают Киевский И.Л. и Сергеева А.А.: «В процесс реновации территорий вовлекается широкий круг стейкхолдеров. Девелоперы, инвесторы, экспертные сообщества и горожане становятся активными участниками процесса городских преобразований».

Исследователи Киевский И.Л. и Сергеева А.А., ссылаясь на экспертов Всемирного банка, указывают на то, что в рамках исследований, посвящённых проблематике обновления городов, рассматривая реализацию проектов реновации, можно выделить четыре ключевых этапа, а именно:

– определение области охвата;
– планирование;
– финансирование;
– реализация.

На наш взгляд, выделение данных этапов уместно. И в каждом из указанных этапов применяется институциональный механизм.

На рисунке 1 представлена схема взаимодействия в рамках институционального механизма на примере города Москвы.



Рисунок 1 – Схема взаимодействия в рамках институционального механизма на примере города Москвы

Здесь стоит пояснить, что программа реновации является для руководства Москвы одним из абсолютных приоритетов. Реализуется данная программа через Градостроительный комплекс Москвы, в частности, через учреждённый Правительством Москвы Московский фонд реновации жилой застройки.

В частности, как указано в п. 2.1. «Устава Московского фонда реновации жилой застройки»: «Фонд преследует общественно полезные цели. Целями деятельности Фонда являются содействие обновлению среды жизнедеятельности и созданию благоприятных условий проживания граждан, общественного пространства для предотвращения роста аварийного жилищного фонда в городе Москве, обеспечения развития жилых территорий и их благоустройства».

Согласно статье 7.7. Закона Российской Федерации № 4802-1 от 15.04.1993 г. «О статусе столицы Российской Федерации»: «Финансовое обеспечение деятельности фонда осуществляется за счет его собственных средств, средств бюджета города Москвы, а также за счет иных источников в соответствии с законодательством Российской Федерации».

То есть, Московский фонд реновации жилой застройки (далее – Фонд реновации) финансирует застройщиков программы реновации за счёт субсидий из бюджета города Москвы, а также за счёт реализации объектов недвижимости, построенных им, в частности, квартир и машиномест в новых домах.

К банковским услугам кредитования прибегают:

1. Граждане-участники программы реновации, если они хотят, например, докупить квадратные метры жилья или машиноместа. Это предусмотрено программой реновации, о чём дополнительно отмечено на официальном портале Мэра и Правительства Москвы: «возможность приобрести квартиру большей площади и с большим количеством комнат либо несколько квартир за доплату предусмотрена программой реновации».

Например, договор сотрудничества был заключен в 2018 году между Фондом реновации и Московским банком «Сбербанк». И как было сказано в сообщении: «банк начинает прием заявок по индивидуальной схеме кредитования физических лиц на приобретение объектов недвижимости, реализуемых Фондом реновации».

2. Жители/инвесторы города – когда Фонд реновации реализует объекты недвижимости, построенные в рамках программы реновации – квартиры, машиноместа.

3. Девелоперы/застройщики – когда им требуется услуга предоставления банковских гарантий для дальнейшей возможности участия в государственных торгах в целях получения контрактов на строительство домов по программе реновации. Например, в 2021 году «Газпромбанк открыл лимит кредитного риска, предоставив первые гарантии одному из крупнейших подрядчиков Московского фонда реновации жилой застройки «МСУ-1»».

Либо же в случае выдачи банком проектного финансирования под строительство домов в рамках реализации программы реновации. Например, в 2024 году появилась новость о том, что «ВТБ предоставит ГК «МСУ-1» 3,8 млрд рублей на строительство многоквартирного дома в рамках реализации Программы реновации».

В настоящей статье следует раскрыть рычаги, которые, по нашему мнению, составляют *институциональный механизм* реализации программы реновации, а именно:

– Рычаг административного сдвига;

– Рычаг взаимодействия между заинтересованными сторонами программы реновации;

– Рычаг предупреждения конфликтных ситуаций в ходе реализации программы реновации.

Рычаг административного сдвига.

Рычаг административного сдвига мотивирует людей менять место жительства. Но дополним также данный рычаг ещё одной особенностью – он не только «сдвигает» людей с привычного места жительства, но и может создать коренные изменения в развитии городского пространства. И с точки зрения институционального механизма данный рычаг оказывает непосредственное воздействие на взаимодействие между участниками программы реновации.

Программа реновации затрагивает порядка 1 миллиона горожан, что создаёт неизбежные дополнительные точки взаимодействия между городскими властями, горожанами и застройщиками, осуществляющими непосредственное обеспечения эффективности воспроизводства и расширения жилищного фонда в Москве.

В данной статье, рассматривая рычаг административного сдвига, уместно провести ретроспективный анализ, в котором будут отражены яркие исторические вехи, когда административная воля руководства государства, города влияла на жизни и переселение большого числа граждан, либо влияла на коренные городские изменения.

Нельзя не упомянуть про основание и заселение Санкт-Петербурга, основанного императором Петром I Великим в мае 1703 года. Как отмечено в материале газеты «Санкт-Петербургские ведомости», в 1704 году «по указу Петра на берега Невы прибыли 40 тыс. работных людей из четырех губерний: Московской, Петербургской, Казанской и Сибирской (правда, губерниями они стали только в 1708 году после административной реформы)».

Дополнительно отметим важный факт о заселении Санкт-Петербурга: «Несколько раз выходили указы Петра поселить на постоянное жительство 5 тысяч человек из какой-нибудь губернии. И переселенцы ехали в новый город со своим скарбом, родными и близкими. Они также составили костяк русского коренного населения Петербурга».

Следующей вехой, которую считаем необходимым отметить в рамках действия рычага административного сдвига – восстановление Москвы после великого пожара 1812 года.

Согласно материалам, размещённым на портале «Культура.РФ»: «В московском пожаре 1812 года погибло две трети зданий. Город восстанавливали больше 30 лет, одни дома и улицы приходилось отстраивать заново, другие — реконструировать». И здесь следует обратить внимание на действия императора Александра I, который учреждает в 1813 году Комиссию для строения Москвы в целях возвращения древней столице архитектурный облик.

«Архитектурный отдел Комиссии под руководством Осипа Бове разработал так называемые «образцовые проекты» — по ним строились московские особняки» – это также способствовало скорейшему восстановлению городу, как и Генеральный план города, утверждённый императором в 1817 году.

В статье Молоковой Т.А. обращено внимание на то, что «Уже к маю 1816 г. жилой фонд Москвы был в основном восстановлен, и, когда задача постройки домов потеряла свою остроту, было принято постановление Комитета министров о выделении Комиссии для строений свыше 1,5 млн р. на нивелирование улиц и их благоустройство».

«Александр I считал, что надо как можно быстрее восстановить Первопрестольную во всём блеске, потому что она была и остаётся символом страны» – и именно благодаря его решениям можно говорить об институциональном механизме, в рамках которого шло активное взаимодействие москвичей, Архитектурного отдела специальной Комиссии, о которой написано выше и в целом, государственной власти в вопросах, касающихся скорейшего восстановления города.

Стоит отметить финансовую сторону такого масштабного национального проекта своей эпохи: «Для первого этапа восстановления император выделил пять миллионов рублей, на благоустройство города деньги поступали отдельно. Восстановление Москвы было беспрецедентным по объему городским строительством в России. Его иногда сравнивают лишь с возведением Петербурга в XVIII веке».

Таким образом, мы можем говорить о том, что в данном случае рычаг административного сдвига сработал как инструмент для скорейшего восстановления, сгоревшего и разорённого французской армией города.

Следующим ярким и важным примером рычага административного сдвига можно считать этап градостроительных изменений в Москве, происходивших в Москве, начиная с 30-х годов XX века. К 1939 году население столицы достигло 4,1 млн жителей, против 1,5 млн в 1923 году.

«Часто старые здания при расширении сносились, но, пожалуй, наиболее известное расширение – улицы Горького – прошло иначе: несколько домов поставили на рельсы и передвинули за новые красные линии» – в этом смысле в данном примере произошло применение рычага административного сдвига в прямом смысле слова «сдвиг».

При этом применялся новый формат реконструкции кварталов: «сносились мелкие внутриквартальные здания, на их месте возводились более крупные и высокоэтажные, организовывался фронт застройки, выходящей на улицу, и появлялось больше озелененных внутриквартальных пространств».

В материалах статьи «Аргументы и Факты» приводится следующая информация: «По всему городу пронеслась волна сноса старинных зданий и церквей с храмами и монастырями. В столице началась грандиозная стройка» – вопросы сохранения культурного наследия, памятников архитектуры актуальны и в настоящее время. Бережное отношение к своей истории и культуре – неотъемлемая часть современной градостроительной политики.

Продолжим ретроспективный анализ, рассмотрев важнейшую веху в истории градостроительного развития не только города Москвы, но и всей страны в целом – эпоха массового строительства типовых многоквартирных домов, развернувшаяся в конце 1950-х – начале 1960-х годов XX века.

Как отмечено в статье журнала «Сноб»: «В ноябре 1955 года было принято постановление партии и совета министров «Об устранении излишеств в проектировании и строительстве», план которого предусматривал полный отказ от всего, от чего только можно было отказаться, с целью максимального удешевления производства. Дома теперь предполагалось строить по нескольким однотипным проектам, на которые будут работать около 400 заводов сборных железобетонных изделий, развернутых по всей стране».

Данное решение было принято по причине того, что после окончания Великой Отечественной Войны жилищное строительство требовало кардинального сдвига: многие города, сёла и деревни лежали в руинах, либо сильно пострадали от немецких бомбёжек. А Москва была переполнена

коммунальными квартирами. Предыдущие, «сталинские» типы домов уже не удовлетворяли потребности быстро растущего города.

Но время шло, и проекты, рассчитанные на 25-50 лет, перестали отвечать требованиям современного горожанина, резко возрастала ветхость и аварийность жилищного фонда. Поэтому 6 июля 1999 года было подписано постановление Правительства Москвы № 608-ПП «О задачах комплексной реконструкции районов пятиэтажной застройки первого периода индустриального домостроения до 2010 года». Про планируемые результаты данного постановления описано в Постановлении Правительства Москвы от 1 августа 2017 г. № 497-ПП «О Программе реновации жилищного фонда в городе Москве»: «Предстояло снести 1722 панельных пятиэтажных дома определенных в указанном постановлении серий в объеме около 6,3 млн. кв. м.». При этом, как отмечено уже в постановлении Правительства Москвы от 26 марта 2024 года № 609-ПП «от 26 марта 2024 года № 609-ПП»: «Плановый срок завершения сноса таких жилых домов в соответствии с названным постановлением Правительства Москвы - 2028 год».

С 1 августа 2017 года стартовала программа реновации жилищного фонда в городе Москве. Мэр Москвы, С.С. Собянин отметил, что «к 2032 году, когда программа реновации по прежним планам должна была закончиться, она выйдет на самоокупаемость за счет продажи дополнительного жилья, возведенного по реновации» и «программа станет не разовой, а постоянно действующей». Всё это говорит о том, что городское развитие будет идти непрерывно, создавая новые возможности для создания комфортной жизни.

Рычаг взаимодействия между заинтересованными сторонами программы реновации.

Несомненно, основным механизмом взаимодействия между градостроительным комплексом города Москвы и населением остаются Центры информирования по переселению, «…где можно проконсультироваться по всем возникающим вопросам и при необходимости получить помощь в переезде». «Информационные центры созданы для оказания содействия в переселении жителей из пятиэтажек в новые дома Программы реновации» – отмечено на официальном сайте Московского фонда реновации жилой застройки.

Рычаг предупреждения конфликтных ситуаций в ходе реализации программы реновации.

В ходе начала реализации программы реновации возникало значительное количество конфликтных ситуаций, большая часть которых была вызвана несовершенством законодательства, низким информированием жителей-участников программы реновации, масштабностью программы, к которой горожане оказались морально неподготовленными, хотя предпосылки к её началу уже были давно и очевидность необходимости её реализации также не вызывала сомнений.

Так, в рамках отчёта по ежегодному докладу о деятельности Уполномоченного по правам человека в городе Москве за 2016 год, столичный омбудсмен отметила: «Уполномоченный поддерживает планы Правительства Москвы, но будет осуществлять контроль за соблюдением прав москвичей, уделяя особое внимание учету мнения жителей при сносе пятиэтажек».

Согласно проведённому в марте-апреле 2019 года социально-диагностическому исследованию реализации программы реновации в Москве Мерзляков А.А.: «Заявленные в рамках текущей городской программы реновации цели и задачи весьма благосклонно были восприняты населением: более 75% москвичей положительно отнеслись к предложенным городскими властями инициативам».

Несомненно, московская программа реновации живёт по своим особенным законам, подчиняясь непреклонной административной воле Мэра Москвы и получая достаточное государственное финансирование на реализацию заявленных целей и задач.

Иная обстановка наблюдается в регионах, где борьба с ветхим и аварийным жильём идёт не так активно.

Поэтому обратим внимание на «Методические рекомендации по организации прокурорского надзора за исполнением законодательства при переселении граждан из аварийного жилищного фонда и капитальном ремонте общего имущества в многоквартирных домах». Почему считаем важным рассматривать данные рекомендации в контексте рычага предупреждения конфликтных ситуаций в ходе реализации программы реновации, потому что в данных рекомендациях отмечено: «Систематически не выполняются программы капитального ремонта, реализация которых составила в 2016 году 88%, в 2017 году - 79%, за 10 месяцев 2018 года - 30%». А это говорит о том, что риск возникновения конфликтных ситуациях между жителями аварийных домов и муниципальной, региональной властью крайне велик.

Более того, было выпущено отдельное Указание Генеральной прокуратуры РФ от 1 сентября 2022 г. № 491/7 «Об усилении прокурорского надзора за исполнением законодательства при переселении граждан из ветхого и аварийного жилья».

Всё это говорит о важности предотвращения конфликтных ситуаций между жителями и властью, а также между жителями и застройщиками, если это касается качества предоставления услуг со стороны последних.

Таким образом, в статье нами был рассмотрен институциональный механизм как совокупность рычагов, возникающих в ходе взаимоотношений между участниками программы реновации. Также нами были раскрыты рычаги, составляющие институциональный механизм реализации программы реновации: рычаг административного сдвига; рычаг взаимодействия между заинтересованными сторонами программы реновации; рычаг предупреждения конфликтных ситуаций в ходе реализации программы реновации. Отмечено, что вышеуказанные рычаги, составляющие институциональный механизм, могут создавать коренные изменения в развитии городского пространства; информируют население о проводимой программе реновации; предотвращают конфликтные ситуации между всеми заинтересованными сторонами программы реновации.

Литература

1. О статусе столицы Российской Федерации : Закон Российской Федерации № 4802-1 от 15.04.1993 г. [Подписан 15 апреля 1993 года Президентом Российской Федерации]. Москва, дом Советов России / Информационная система «КонсультантПлюс» / URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_3356/83e3591fe78d2e82f33a2f402e9ab5c7f5e0a1f9/ (дата обращения: 13.06.2025 г.).

2. О задачах комплексной реконструкции районов пятиэтажной застройки первого периода индустриального домостроения до 2010 года / Постановление Правительства Москвы № 608-ПП от 6 июля 1999 года // Официальный портал Мэра и Правительства Москвы. URL: https://www.mos.ru/authority/documents/doc/27308220/ (дата обращения: 13.06.2025 г.).

3. О Программе реновации жилищного фонда в городе Москве / Постановление Правительства Москвы от 1 августа 2017 г. № 497-ПП // Источник: информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/49507864/ (дата обращения: 13.06.2025 г.).

4. О внесении изменений в постановление Правительства Москвы от 27 сентября 2011 г. № 454-ПП / Постановление Правительства Москвы от 26 марта 2024 года № 609-ПП // Источник: АО «Кодекс». URL: https://docs.cntd.ru/document/1306602880 (дата обращения: 13.06.2025 г.).

5. Методические рекомендации по организации прокурорского надзора за исполнением законодательства при переселении граждан из аварийного жилищного фонда и капитальном ремонте общего имущества в многоквартирных домах (утверждены Генпрокуратурой России 21.01.2019 № 71-16-2019). Информационная система «КонсультантПлюс» / URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317466/ (дата обращения: 14.06.2025г.).

6. Об усилении прокурорского надзора за исполнением законодательства при переселении граждан из ветхого и аварийного жилья / Указание Генеральной прокуратуры РФ от 1 сентября 2022 г. № 491/7 // Источник: информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405160967/ (дата обращения: 14.06.2025 г.).

7. Устав Московского фонда реновации жилой застройки (новая редакция № 5) : Утверждён решением Совета Московского фонда реновации жилой застройки [Протокол от 17 января 2025 г.]. Город Москва, 2025 г. / Официальный портал Московского фонда реновации жилой застройки. URL: https://fr.mos.ru/o-programme/o-fonde-renovatsii/ (дата обращения: 13.06.2025).

8. Истомин С. В. Природа институционального механизма // Вестник ЧелГУ. 2009. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/priroda-institutsionalnogo-mehanizma (дата обращения: 13.06.2025).

9. Киевский И. Л., Сергеева А. А. Оценка эффектов от градостроительных мероприятий по реновации кварталов сложившейся застройки Москвы и их влияние на потребность в строительных машинах и механизмах // Вестник евразийской науки. 2017. №6 (43). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektov-ot-gradostroitelnyh-meropriyatiy-po-renovatsii-kvartalov-slozhivsheysya-zastroyki-moskvy-i-ih-vliyanie-na-potrebnost-v (дата обращения: 13.06.2025).

10. Мерзляков А. А. Социальная диагностика реализации программы реновации жилого фонда // СНиСП. 2020. №4 (32). URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnaya-diagnostika-realizatsii-programmy-renovatsii-zhilogo-fonda (дата обращения: 14.06.2025 г.).

11. Молокова Т. А. Восстановление Москвы после пожара 1812 г. : новый облик города // Вестник МГСУ. 2012. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vosstanovlenie-moskvy-posle-pozhara-1812-g-novyy-oblik-goroda-1 (дата обращения: 13.06.2025).

12. Как устроена программа реновации / Официальный портал Мэра и Правительства Москвы. 27 февраля 2025. URL: https://www.mos.ru/otvet-stroitelstvo/kakoy-poryadok-realizacii-programmi-renovacii/ (дата обращения: 13.06.2025 г.).

13. Сбербанк запустил кредитование участников программы реновации в Москве / «Информационная платформа banki.ru» / 17 июля 2018 г. URL: https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10571962 (дата обращения: 13.06.2025 г.).

14. Газпромбанк начал банковское обслуживание участников программы реновации Москвы / Официальный сайт Банка ГПБ (АО) / 17 мая 2021 г. URL: https://www.gazprombank.ru/press/6402009/ (дата обращения: 13.06.2025 г.).

15. ВТБ предоставил проектное финансирование на строительство жилья в рамках Программы реновации / Официальный сайт «ВТБ» / 25 января 2024 г. URL: https://www.vtb.ru/about/press/news/?id=200674 (дата обращения: 13.06.2025 г.).

16. Приехали из губерний. Как в Петербурге поселились русские / Материал опубликован в газете «Санкт-Петербургские ведомости» № 218 (7055) от 22.11.2021 под заголовком «Русский Петербург». И. Селиванова. 22 ноября 2021 г. URL: https://spbvedomosti.ru/news/gorod/priekhali-iz-guberniy-kak-v-peterburge-poselilis-russkie/ (дата обращения: 13.06.2025 г.).

17. Пожар 1812 года: Москва до и после / Информационный портал «Культура.РФ» ФКУ «Цифровая культура». URL: https://www.culture.ru/materials/146770/pozhar-1812-goda-moskva-do-i-posle (дата обращения: 13.06.2025 г.).

18. Москва и москвичи до и после пожара 1812 года / Официальный сайт исторического журнала «Дилетант». А. Валькович, Н. Морозова. 31.05.2022 г. URL: https://diletant.media/articles/25280558/ (дата обращения: 13.06.2025).

19. Москва в генплане 1935 года / Журнал Государственного автономного учреждения города Москвы «Научно-исследовательский и проектный институт Генерального плана города Москвы». 23 июня 2020 г. URL: https://genplanmos.ru/publication/2020_06_22_moskva-v-genplane-1935-goda/ (дата обращения: 13.06.2025 г.).

20. Москва по Сталину. Какой должна была стать столица по генплану 1935 года / АО «Аргументы и Факты». С. Чаушьян. 10 июля 2015 г. URL: https://aif.ru/realty/city/moskva_po_stalinu_kakoy_dolzhna_byla_stat_stolica_po_genplanu_1935_goda (дата обращения: 13.06.2025 г.).

21. Собянин рассказал, что будет с программой реновации в Москве после 2032 года / Интернет-портал «Российской газеты». Л. Проценко. 16 октября 2024 г. URL: https://rg.ru/2024/10/16/reg-cfo/sobianin-rasskazal-chto-budet-s-programmoj-renovacii-v-moskve-posle-2032-goda.html (дата обращения: 13.06.2025 г.).

22. Программа реновации. Итоги и планы на 2024 г. / Личный блог Мэра Москвы, С.С. Собянина «Сергей Собянин личный блог». URL: https://www.sobyanin.ru/programma-renovatsii-itogi-i-plany-na-2024 (дата обращения: 14.06.2025 г.).

23. О Программе реновации / Официальный сайт Московского фонда реновации жилой застройки (Фонд реновации). URL: https://fr.mos.ru/uchastnikam-programmy/informatsionnye-tsentry/ (дата обращения: 14.06.2025 г.).

24. Столичный омбудсмен возьмет под контроль учет мнения жителей при реализации программы реновации // Официальный сайт Московской городской Думы. 12 апреля 2017 г. URL: https://dep20.duma.mos.ru/news/16063 (дата обращения: 14.06.2025 г.).

25. Жизнь в панельке. Как Москву заполонили хрущевки / ООО «Сноб Медиа» / СМИ сетевое издание «СНОБ». 21 декабря 2023 г. URL: https://snob.ru/history/zhizn-v-panelke-kak-moskvu-zapolonili-hrushevki/ (дата обращения: 13.06.2025 г.).

Opportunities and prospects for improving the institutional mechanism for the implementation of the renovation programme to ensure the effectiveness of the reproduction and expansion of the housing stock in the region

Valuy A.A.

Plekhanov Russian University of Economics

The relevance of the topic under consideration is determined by the fact that issues related to the possibilities and prospects for improving the institutional mechanism for the implementation of the renovation programme to ensure the effective reproduction and expansion of the housing stock in the region are directly linked to the mechanism of implementing the renovation programme, being an integral part of it and requiring a systematic approach. In this article, the author examines the institutional mechanism as a set of levers arising from the interactions between the participants in the renovation programme. An original scheme of interaction within the institutional mechanism is presented, using the city of Moscow as an example. Three levers that constitute the institutional mechanism for the implementation of the renovation programme are discussed: the lever of administrative shift; the lever of interaction between the stakeholders of the renovation programme; and the lever for preventing conflict situations during the implementation of the renovation programme. The author conducts a retrospective analysis highlighting significant historical milestones when the administrative will of the state and city leadership affected the lives and resettlement of a large number of citizens, as well as fundamental urban changes. It is concluded that the aforementioned levers, which make up the institutional mechanism, can create fundamental changes in the development of urban space; inform the population about the ongoing renovation programme; and prevent conflict situations among all stakeholders involved in the renovation programme.

Keywords**:** institutional mechanism for implementing the renovation programme; housing construction in the regions; renovation of the housing stock; expanded reproduction of the housing stock; implementation of the renovation programme.

References

1. On the status of the capital of the Russian Federation: Law of the Russian Federation No. 4802-1 of 15.04.1993 [Signed on 15 April 1993 by the President of the Russian Federation]. Moscow, House of Soviets of Russia / Information system "ConsultantPlus" / URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_3356/83e3591fe78d2e82f33a2f402e9ab5c7f5e0a1f9/ (date of access: 13.06.2025). 2. On the tasks of comprehensive reconstruction of areas of five-story development of the first period of industrial housing construction until 2010 / Resolution of the Government of Moscow No. 608-PP of July 6, 1999 // Official portal of the Mayor and the Government of Moscow. URL: https://www.mos.ru/authority/documents/doc/27308220/ (date of access: 13.06.2025).

3. On the Housing Stock Renovation Program in the City of Moscow / Resolution of the Moscow Government dated August 1, 2017 No. 497-PP // Source: information and legal portal GARANT.RU. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/49507864/ (date of access: 13.06.2025).

4. On Amendments to the Moscow Government Resolution dated September 27, 2011 No. 454-PP / Resolution of the Moscow Government dated March 26, 2024 No. 609-PP // Source: AO Kodeks. URL: https://docs.cntd.ru/document/1306602880 (date of access: 13.06.2025).

5. Methodological recommendations for organizing prosecutorial supervision over the implementation of legislation during the resettlement of citizens from emergency housing stock and major repairs of common property in apartment buildings (approved by the Prosecutor General's Office of Russia on 21.01.2019 No. 71-16-2019). Information system "ConsultantPlus" / URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317466/ (date of access: 14.06.2025).

6. On strengthening prosecutorial supervision over the implementation of legislation during the resettlement of citizens from dilapidated and emergency housing / Instruction of the Prosecutor General's Office of the Russian Federation dated September 1, 2022 No. 491/7 // Source: information and legal portal GARANT.RU. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405160967/ (date of access: 06/14/2025). 7. Charter of the Moscow Fund for Renovation of Residential Development (new version No. 5): Approved by the decision of the Council of the Moscow Fund for Renovation of Residential Development [Minutes dated January 17, 2025]. City of Moscow, 2025 / Official portal of the Moscow Fund for Renovation of Residential Development. URL: https://fr.mos.ru/o-programme/o-fonde-renovatsii/ (date of access: 13.06.2025).

8. Istomin S. V. The nature of the institutional mechanism // Bulletin of ChelSU. 2009. No. 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/priroda-institutsionalnogo-mehanizma (date of access: 13.06.2025).

9. Kievskiy I. L., Sergeeva A. A. Assessment of the effects of urban planning measures for the renovation of existing Moscow development blocks and their impact on the need for construction machinery and mechanisms // Bulletin of Eurasian Science. 2017. No. 6 (43). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-effektov-ot-gradostroitelnyh-meropriyatiy-po-renovatsii-kvartalov-slozhivsheysya-zastroyki-moskvy-i-ih-vliyanie-na-potrebnost-v (date of access: 13.06.2025).

10. Merzlyakov A. A. SOCIAL DIAGNOSTICS OF IMPLEMENTATION OF THE HOUSING STOCK RENOVATION PROGRAM // SNiSP. 2020. No. 4 (32). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialnaya-diagnostika-realizatsii-programmy-renovatsii-zhilogo-fonda (date of access: 14.06.2025).

11. Molokova T. A. Rebuilding Moscow after the Fire of 1812: the New Look of the City // Bulletin of MGSU. 2012. No. 6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vosstanovlenie-moskvy-posle-pozhara-1812-g-novyy-oblik-goroda-1 (accessed: 13.06.2025).

12. How the Renovation Program Works / Official Portal of the Mayor and Government of Moscow. February 27, 2025. URL: https://www.mos.ru/otvet-stroitelstvo/kakoy-poryadok-realizacii-programmi-renovacii/ (accessed: 13.06.2025).

13. Sberbank launched lending to participants in the renovation program in Moscow / Information platform banki.ru / July 17, 2018 URL: https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10571962 (date of access: 13.06.2025).

14. Gazprombank began banking services for participants in the Moscow renovation program / Official website of Bank GPB (JSC) / May 17, 2021 URL: https://www.gazprombank.ru/press/6402009/ (date of access: 13.06.2025).

15. VTB provided project financing for housing construction under the Renovation Program / Official website of VTB / January 25, 2024. URL: https://www.vtb.ru/about/press/news/?id=200674 (date of access: June 13, 2025).

16. They came from the provinces. How Russians settled in St. Petersburg / The material was published in the newspaper "Sankt-Peterburgskie Vedomosti" No. 218 (7055) dated November 22, 2021 under the title "Russian Petersburg". I. Selivanova. November 22, 2021. URL: https://spbvedomosti.ru/news/gorod/priekhali-iz-guberniy-kak-v-peterburge-poselilis-russkie/ (date of access: 13.06.2025).

17. The Fire of 1812: Moscow before and after / Information portal "Culture.RF" FKU "Digital Culture". URL: https://www.culture.ru/materials/146770/pozhar-1812-goda-moskva-do-i-posle (date of access: 13.06.2025).

18. Moscow and Muscovites before and after the Fire of 1812 / Official websitehistorical journal "Dilettante". A. Valkovich, N. Morozova. 05/31/2022. URL: https://diletant.media/articles/25280558/ (date of access: 06/13/2025).

19. Moscow in the general plan of 1935 / Journal of the State Autonomous Institution of the City of Moscow "Research and Design Institute of the General Plan of the City of Moscow". June 23, 2020. URL: https://genplanmos.ru/publication/2020_06_22_moskva-v-genplane-1935-goda/ (date of access: 06/13/2025).
20. Moscow according to Stalin. What the capital was supposed to be according to the general plan of 1935 / AO "Arguments and Facts". S. Chaushyan. July 10, 2015. URL: https://aif.ru/realty/city/moskva_po_stalinu_kakoy_dolzhna_byla_stat_stolica_po_genplanu_1935_goda (date of access: June 13, 2025).
21. Sobyanin told what will happen to the renovation program in Moscow after 2032 / Internet portal of the "Rossiyskaya Gazeta". L. Protsenko. October 16, 2024. URL: https://rg.ru/2024/10/16/reg-cfo/sobianin-rasskazal-chto-budet-s-programmoj-renovacii-v-moskve-posle-2032-goda.html (date of access: June 13, 2025).
22. Renovation program. Results and plans for 2024 / Personal blog of the Mayor of Moscow, S.S. Sobyanin "Sergey Sobyanin personal blog". URL: https://www.sobyanin.ru/programma-renovatsii-itogi-i-plany-na-2024 (date of access: 14.06.2025).
23. About the Renovation Program / Official website of the Moscow Fund for the Renovation of Residential Development (Renovation Fund). URL: https://fr.mos.ru/uchastnikam-programmy/informatsionnye-tsentry/ (date of access: 14.06.2025).
24. The capital's ombudsman will take control of taking into account the opinions of residents in the implementation of the renovation program // Official website of the Moscow City Duma. April 12, 2017. URL: https://dep20.duma.mos.ru/news/16063 (date of access: June 14, 2025).
25. Life in a panel house. How Moscow was filled with Khrushchev-era buildings / OOO Snob Media / online media outlet SNOB. December 21, 2023. URL: https://snob.ru/history/zhizn-v-panelke-kak-moskvu-zapolonili-hrushevki/ (date of access: June 13, 2025).

Экономический анализ зеленого инвестирования

Володькин Андрей Викторович
магистрант, экономический факультет, СПбГУ, st078281@student.spbu.ru

Голомшток Аркадий Аркадьевич
магистрант, экономический факультет, СПбГУ, st075717@student.spbu.ru

Кузнецова Анна Сергеевна
кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономической кибернетики, СПбГУ, a.s.kuznetsova@spbu.ru

В настоящее время все чаще возникают проблемы и кризисы, напрямую не связанные с функционированием мировой экономической системы. Выходящие на первый план экологические и климатические проблемы задают множество трендов, под которые приходится подстраиваться. Эти тренды диктуют необходимость изменений в сложившихся экономических процессах. Поэтому Зеленая экономика активно развивается и расширяется в последние десятилетия. Неотъемлемой частью Зеленой экономики является зелёное инвестирование. Появившееся совсем недавно, экоинвестирование предлагает новые инвестиционные инструменты, соответствующие современным критериям социально ответственного инвестирования, а также ESG факторам. Зеленое инвестирование открывает новые возможности как компаниям, так и обычным инвесторам. В этом исследовании будет рассмотрена сущность и отличительные особенности зеленого инвестирования; проанализированы реальные зеленые ценные бумаги как российские, так и зарубежные, а также проведен их сравнительный анализ с «обычными» подобными ценными бумагами.
Ключевые слова: зеленое инвестирование, облигации, зеленые облигации, зеленая премия, экономический анализ, сравнительный анализ.

Обзор литературы

Зеленое инвестирование неразрывно связано с рассмотрением зеленых облигаций, так как только данный вид ценных бумаг является уникальным, имеет соответствующую сертификацию, подтверждающую целевое расходование привлеченных средств на финансирование зеленых проектов. В то же время рынок зеленых облигаций развивается стремительными темпами, совокупный объём мирового рынка увеличился с $3,1 млрд. в 2012 году до $2,8 триллионов долларов США к началу 2023 года. А суммарный выпуск зеленых облигаций в 2024 году составил $625,8 млрд.

В связи с этим основной направленностью академических исследований по тематике зеленых облигаций является вопрос их ценообразования по сравнению с обычными облигациями. Главной проблематикой здесь служит вопрос о так называемой «зеленой премии» зеленых облигаций. В большей части научных работ под «зеленой премией» подразумевается ситуация, когда цена зеленых облигаций оказывается выше, чем цена соответствующих обычных облигаций, из-за чего доходность получаемая инвесторами по зеленым облигациям будет ниже при прочих равных условиях (так как цена покупки была выше). С таким определением трудно не согласится, действительно логично предполагать, что зеленые облигации, не подверженные большему количеству рисков по сравнению с обычными, то есть менее рисковые ценные бумаги, будут иметь более высокую цену. Однако в части исследований зеленой премией называют явление прямопротивоположное (более низкую цену зеленых облигаций). Также вопрос вызывает размер и знак «зеленой премии», иногда в научных статьях ставиться под сомнение в целом её существование. Во избежание путаницы в данном исследовании под зеленой премией будет пониматься премия как надбавка к цене (более низкая доходность), явление обратное – премия как надбавка к доходности (более низкая цена) будет называться «зеленой скидкой».

Таким образом, можно классифицировать научные исследования, связанные с зелеными облигациями по 3 группам: в которых подтверждается наличие зеленой премии, в которых подтверждается наличие зеленой скидки, ни зеленой премии, ни зеленой скидки не обнаруживается. Например, в работе Tang D.Y и др. использовалась глобальная выборка включающая 2435 наблюдений, покрывающих выпуски зелёных облигаций в период с 2007 по 2017 годы. Для оценки зелёной премии использовался показатель спреда доходности при размещении. Результаты исследования показывают наличие зелёной премии в размере 7 базисных пунктов. Однако при уменьшении выборки до выпусков облигаций, которые были выпущены одними и теми же компаниями в один и тот же год, статистически значимая зелёная премия не обнаруживается. К похожим выводам пришли авторы статьи Ehlers T. и др., Baker M. и др.

В то же время подобную проблематику рассматривали и российские авторы. Например, Ivashkovskaya I. и др. в своей статье говорит о сложности поиска сопоставимых облигаций с одинаковым сроком погашения и денежными потоками, поэтому предлагают рассматривать зеленую премию, как опционный скорректированный спред. В её исследовании в глобальной выборке из 2450 выпусков зеленых и обычных облигаций с 2007 по 2020 год обнаружена статистически значимая премия в размере 23,4% по сравнению обычными выпусками. Подобная методология получила свое развитие в будущих исследованиях. В статье Grishunin S. предлагается рассмотреть рынок корпоративных европейских зеленых облигаций. Авторы свидетельствуют о наличии зеленой премии на всем европейском рынке в размере около 3-3,6 базисных пунктов. Однако рассматривая местные рынки корпоративного долга в отдельности за исключением Великобритании и Нидерландов, авторы не нашли устойчивых доказательств наличия зеленой премии.

Обобщая вышесказанное, можно говорить о том, что большинство академических исследований говорит о наличии зеленой премии зеленых облигаций, как о надбавке к цене и соответственно их более низкой доходности по сравнению с обычными. Но так как не существует единого строгого определения этому явлению, этот вопрос вызывает множественную полемику, позволяя авторам использовать различные метрики и методы для оценки параметров зеленых облигаций. В связи с тем, что рынку зеленых облигаций на данный момент менее 20 лет, он активно растет и развивается вместе развитием зеленой повестки и зеленой экономики, большой интерес представляют новые исследования, которые позволят спрогнозировать, оценить дальнейшую динамику развития этого рынка.

Анализ российского рынка зеленых облигаций.

Начало истории зеленых облигаций в России начинается в 2016 году, когда ООО "Транспортная концессионная компания" произвела два выпуска зеленых облигаций на суммы в 1,24 млрд рублей сроком на 17 лет и на 2,01 млрд рублей сроком на 30 лет соответственно. Причем данные облигации соответствуют стандартам GBP, а целью выпуска является финансирование зеленого городского транспорта. С 2016 года и по настоящее время рынок зеленых облигаций в России развивался по образу и подобию мирового, постепенно развиваясь и разрастаясь. Общий объём выпуска зеленых облигаций за этот период вырос больше чем в 80 раз: с 3,25 млрд. рублей в 2016 году до 268,42 млрд. рублей в 2023 году. А всего с 2016 года в России состоялось 22 эмиссии зеленых облигаций. Важно сделать замечание, что речь идет о выпусках от российский эмитентов, размещенных на Мосбирже.

Очень часто на российском рынке говорят об «ESG-облигациях», данный прием используется для того, чтобы завысить объём зеленого рынка в России. Так как сектор устойчивого развития Мосбиржи включает в себя не только зеленые выпуски, но и «облигации устойчивого развития» и «социальные». Скорее всего это делается для того, чтобы было легче привлечь как можно больше внимания инвесторов на этот рынок. Ведь показатели и динамика, при рассмотрении рынка как совокупности нескольких видов бумаг, выглядит куда более приемлемо, чем рынок зеленых облигаций в отдельности.

Доля же зеленых облигаций составила 2% от всего российского рынка облигационных размещений, хотя на мировых рынках данный показатель колеблется в районе 5-10%. Что неудивительно, так как наши зеленые выпуски очень невелики. Выпуски зеленых и обыкновенных российских облигаций от одних и тех же эмитентов различаются в 10-50 раз по объёму в пользу обычных ценных бумаг.

Говоря о зеленых облигациях всегда важно помнить, что с одной стороны они придуманы, чтобы привлекать инвестиции в зеленые проекты, которые имеют долгосрочный характер и не несут идей о сверхприбыли в короткой или среднесрочной перспективе. С другой стороны зеленые облигации соответствуют новым нормам устойчивого развития, таким как ESG, а значит они в теории являются менее рисковыми ценными бумагами по сравнению с обычными облигациями, не включающими в себя подобные риски. К тому же в целом зеленое финансирование, как и сама концепция зеленой экономики, только начинает развиваться. В последнее кризисные для мировой экономики годы наблюдается тенденция к пересмотру сроков или даже отмене разного рода зеленых инициатив, имеющих и без того длительный характер исполнения. Такие кризисы, как пандемия COVID-19, военные события на Украине вносят серьезные корректировки в планы развития многих экономик мира, заставляют отложить планы по зеленому курсу. Можно говорить, что хоть зеленые облигации и не подвержены новым экологическим рискам, они точно могут быть подвержены рискам другого характера, связанными с отменой или пересмотром зеленого курса в развитии экономики в ближайшем будущем.

Исходя из этого компании, занимающиеся выпуском зеленых облигаций, зачастую имеют смежные интересы. Во-первых, это поднимает престиж компании и создает впечатление осознания ею новых рисков и необходимости включать их в планы устойчивого развития. Во-вторых, это привлекает новую аудиторию (в основном молодежь) и инвесторов оптимистично настроенных в отношении зеленых экологичных проектов. В-третьих, это создает возможности дополнительных экономических выгод для компаний эмитентов как в настоящие время, так и в ближайшем будущем. Подобные выгоды выражаются в налоговых льготах, получении льготных кредитов, субсидий и т. п.

Анализ доходности российских зеленых облигаций

Теперь перейдем непосредственно к анализу доходности российских зеленых облигаций. Для этого возьмем еженедельные данные котировок цен зеленых облигаций в период, начиная с 01.01.2020, так как абсолютное большинство выпусков состоялось после этой даты. Данные котировок цен получены при помощи сайта finam.ru. Также не будем включать в анализ выпуски зеленых облигаций, которым меньше года из-за отсутствия по ним достаточных данных для оценки динамики. На данный момент для анализа отобраны следующие выпуски зеленых облигаций:

Также отберем обыкновенные российские облигации для сравнения их показателей с зелеными. Необходимо найти выпуски облигаций с параметрами подобными рассматриваемым выпускам зеленых облигаций, а именно с схожими сроками выпуска и погашения, номиналом и рейтингом эмитента. Здесь были выбраны облигации города Москвы и ВЭБ.РФ для прямого сравнения с их зелеными выпусками, государственные облигации – Облигации федерального займа, а также популярные корпоративные бумаги от Роснефти и РЖД (одни из лидеров по выпуску облигаций в РФ).

Таблица 1

Зеленые облигации, участвующие в анализе доходности

Эмитент	Наименование выпуска	ISIN	Рейтинг АКРА	Ставка купона	Дата размещения	Дата погашения
ООО "СФО РуСол 1"	РуСол КлБ	RU000A101DB4	BBB+	14.27%–19.23%	12.02.2020	15.02.2031
Правительство Москвы	МГор-74-об	RU000A1033Z8	AAA	7,38%	27.05.2021	18.05.2028
АО "Атомный энергопромышленный комплекс"	Атомэнпр01	RU000A103AT8	AAA	7,50%	25.06.2021	19.06.2026
АО "Синара - Транспортные Машины"	СТМ 1Р2	RU000A103G00	A	8,70%	28.07.2021	22.07.2026
Государственная корпорация развития "ВЭБ.РФ"	ВЭБ2Р-33	RU000A104Z48	AAA	10,20%	21.07.2022	15.07.2027
АО "Атомный энергопромышленный комплекс"	Атомэнпр02	RU000A105K85	AAA	8,95%	06.12.2022	02.12.2025
АО "Газпромбанк"	sГПБ005Р1Р	RU000A107A28	AA	12,75%	28.11.2023	28.11.2026

Наиболее показательно доходности зеленых облигаций с обыкновенными можно сравнить с помощью показателя доходности к погашению:

Таблица 2

Доходность к погашению зеленых облигаций

YTM	СФО РуСол 1 КлВ (BBB+)	Правительство Москвы (AAA)	Атомэнпр01 (AAA)	Синара (A)	ВЭБ.РФ (AAA)	Атомэнпр02 (AAA)	Газпромбанк (AA)
07.06.2021	16.82%	7.39%					
06.12.2021	16.75%	9.06%	7.74%	10.49%			
06.06.2022	18.54%	10.22%	10.06%	13.60%			
05.12.2022	17.94%	9.64%	8.67%	11.23%	9.58%		
05.06.2023	17.97%	10.00%	8.62%	10.33%	9.21%	8.12%	
04.12.2023	18.41%	13.06%	11.60%	15.46%	12.56%	9.98%	13,02%
03.06.2024	18.73%	16.24%	15.34%	18.42%	16.63%	12.14%	14,23%
02.12.2024	25,94%	23,09%	24,36%	34,63%	26,61%	25,72%	21,28%
24.03.2025	26,29%	18,88%	18,82%	23,02%	18,91%	18,99%	19,15%

Расчет YTM был произведен в полугодичном разрезе за последние 4 года, так как почти все рассматриваемые облигации имеют купон, выплачивающийся два раза в год. На эти же даты рассмотрим доходность к погашению обыкновенных облигаций:

Таблица 3

Доходность к погашению обычных облигаций

YTM	ПАО НК Роснефть 002Р-10 (AAA)	РЖД (AAA) БО 001Р-21R	ВЭБ1Р-26 (AAA)	ОФЗ 26237 (AAA)	Правительство Москвы (AAA) МГор73-об
07.06.2021	6.26%	7.12%	7.57%		
06.12.2021	7.49%	8.72%	9.37%	8.62%	8.53%
06.06.2022	7.95%	9.66%	10.61%	9.32%	9.98%
05.12.2022	7.34%	9.12%	9.33%	10.04%	8.42%
05.06.2023	6.95%	9.54%	9.81%	9.94%	7.98%
04.12.2023	7.94%	13.31%	13.26%	12.05%	11.59%
03.06.2024	7.74%	15.98%	15.76%	16.58%	15.09%
02.12.2024	8%	25,02%	20,31%	22,22%	15,78%
24.03.2025	6,31%	19,08%	18,86%	17,25%	16,69%

В первую очередь отметим, что наибольшую доходность к погашению на протяжении всего рассматриваемого периода показали зеленые облига-

ции СФО «РуСол 1 КлБ» и АО «Синара», однако стоит помнить, что у данных облигаций чуть более низкий рейтинг и обратной стороной высокой доходности служит большая рискованность данных вложений.

В целом если смотреть только на облигации с рейтингом ААА, то лучшие показатели в динамике показывают ОФЗ, как среди обыкновенных, так и зеленых облигаций, что неудивительно. Однако доходность к погашению зеленых выпусков весьма близка и даже превышает в некоторых периодах показатели облигаций федерального займа. Также, например, если рассматривать выбранные зеленые облигации относительно выпуска облигаций Роснефти, то доходность зеленых облигаций значительно выше.

Для того, чтобы наиболее наглядно раскрыть различия между обыкновенными и зелеными облигациями, проанализируем разные выпуски одного и того же эмитента: корпоративные облигации от ВЭБ.РФ.

Сразу стоит отметить, что у зеленых облигаций изначально выше купонная ставка: ВЭБ.РФ – 10,2%. Против традиционных облигаций у которых 8,13%. Это связано в первую очередь с меньшим объёмом эмиссии зеленых облигаций и желанием эмитента привлечь внимание инвесторов к зеленому выпуску.

Рассмотрим графики чистых цен зеленых и традиционных облигаций от данных эмитентов, а также добавим индекс чистых цен корпоративных облигаций от Московской биржи. Как видно из графика на бирже зеленые облигации ВЭБ.РФ торгуются выше традиционных на всем рассмотренном периоде за исключением одного дня. При сравнении чистой цены зеленых облигаций ВЭБ с биржевым индексом также наблюдается близость графиков, причем цена зеленых облигаций зачастую оказывалась выше котировки индекса в первый год размещения.

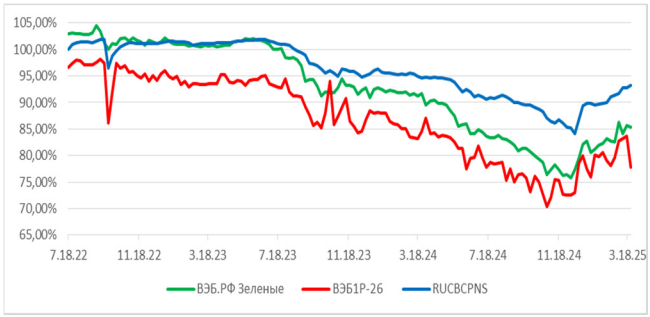


Рисунок 1 – Котировки чистых цен облигаций ВЭБ.РФ

Теперь сравним доходности к погашению облигаций. К тому же добавим для сравнения показатели YTM ОФЗ 26237, в качестве эталонных.

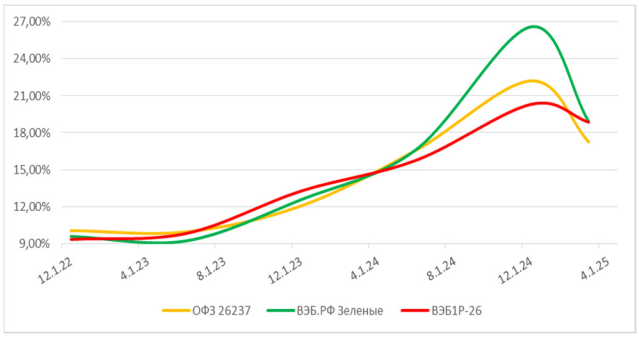


Рисунок 2 График доходности к погашению облигаций ВЭБ.РФ

Сравнение YTM облигаций ВЭБ.РФ показывает немного противоположную картину, здесь доходность к погашению зеленых облигаций оказывалась меньше вплоть до июня 2024 года, затем YTM зеленых облигаций был всегда выше, чем у обыкновенных. Также достигнув пика своей доходности осенью 2024 года (разница в доходности к погашению с обычным выпуском почти 11%). Рассмотренные зеленые облигации ВЭБ.РФ по своим показателям, по волатильности почти соответствуют взятым для сравнения Облигациям Федерального Займа, нежели своим обычным выпускам. Считается, что на российском рынке облигаций именно по ОФЗ можно судить и предсказывать будущие изменения, так как именно ОФЗ максимально быстро реагируют на изменение конъюнктуры рынка, например, такие как на повышение ключевой ставки ЦБ РФ. Видя как YTM зеленых выпусков опережает показатели ОФЗ, можно действительно судить о том, что инвесторы «верят» в зеленые облигации, как в удачные и наименее рисковые финансовые вложения.

В общем и целом, российские зеленые облигации являются интересным инвестиционным продуктом. Экономические показатели эмиссий зеленых облигаций зачастую выглядят лучше эквивалентных им выпускам традиционных облигаций, особенно это относится к выпускам от одних и тех же эмитентов.

Первоначально зеленые российские выпуски выглядят предпочтительнее для инвестора, они имеют больший купон по сравнению с им эквивалентными, также их объёмы эмиссий меньше. Вполне возможно, что такая обстановка на рынке могла создаваться искусственно в целях успешного запуска рынка, привлечения внимания к нему или любых других. В том числе этим объясняется низкая ликвидность зеленых облигаций в России, так как ввиду их превосходящих характеристик инвесторы заинтересованы удерживать их вплоть до срока погашения. Таким образом на российском рынке облигаций складывается уникальная ситуация, не характерная для мирового рынка: российские зеленые облигации имеют зеленую скидку.

Литература

1. Дорофеев М. Л.: «Направления развития рынка зеленых облигаций в России в условиях международных санкций» // М. Л. Дорофеев - Экономика. Налоги. Право. 2023. №3.

2. Курбатов А.А., Корнилова К.А.: «Зеленые» облигации: сущность и перспективы развития // Фундаментальные исследования. 2025. № 3. С. 62-69;

3. Малевская-Малевич Е.Д. Вопросы ценообразования «зеленых» облигаций // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2021. Т. 14, No 1. С. 75–83.

4. Морозова Г. В.. Зеленые» облигации как инструмент ответственного инвестирования: международный опыт и российская практика / Г.В. Морозова, Ю.Ю. Филичкина, О.И. Еремина // Контентус. - 2021. - № 3. - С. 34-42.

5. Московская биржа (MOEX) - руководство для эмитента: как выйти на рынок публичного долга - часть 4, глава 2 - https://bondguide.moex.com/articles/bond-preparation-process/42

6. Baker M., Bergstresser D., Serafeim G., Wurgler J. Financing the response to climate change: The pricing and ownership of US green bonds // National Bureau of Economic Research. 2018. Issue 25194. 42 p

7. Ehlers T., Packer F. Green bond finance and certification // BIS Quarterly Review. 2017. 16 p.

8. Grishunin S.. Analysis of Yields and Their Determinants in the European Corporate Green Bond Market // Grishunin, Bukreeva, Suloeva, Burova./ - Risks 11(1) - 2023 - https://doi.org/10.3390/risks11010014

9. Ivashkovskaya Irina, Mikhaylova Anna. Do investors pay yield premiums on green bonds? // Корпоративные финансы. 2020. №2.

10. Karpf A., Mandel A. Does it pay to be green? // SSRN. 2017. 16 p

11. Tang D.Y., Zhang Y. Do shareholders benefit from green bonds? // Journal of Corporate Finance. 2020. Volume 61. 18 p

Economic Analysis of Green Investment

Volodkin A.V., Golomshtok A.A., Kuznetsova A.S.
St. Petersburg State University

Currently, problems and crises that are not directly related to the functioning of the global economic system are increasingly emerging. Environmental and climate problems that are coming to the forefront set many trends that we have to adapt to. These trends dictate the need for changes in existing economic processes. Therefore, the Green Economy has been actively developing and expanding in recent decades. An integral part of the Green Economy is green investing. Having appeared quite recently, eco-investing offers new investment instruments that meet modern criteria for socially responsible investing, as well as ESG factors. Green investing opens up new opportunities for both companies and ordinary investors. This study will consider the essence and distinctive features of green investing; real green securities, both Russian and foreign, will be analyzed, and their comparative analysis with "ordinary" similar securities will be carried out.

Keywords: green investing, bonds, green bonds, green premium, economic analysis, comparative analysis.

References

1. Dorofeev M. L.: "Directions for the Development of the Green Bond Market in Russia in the Context of International Sanctions" // M. L. Dorofeev - Economy. Taxes. Law. 2023. No. 3.
2. Kurbatov A. A., Kornilova K. A.: "Green" Bonds: Essence and Development Prospects // Fundamental Research. 2025. No. 3. Pp. 62-69;
3. Malevskaya-Malevich E. D. Issues of Pricing "Green" Bonds // Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State Polytechnical University. Economic Sciences. 2021. Vol. 14, No. 1. Pp. 75-83.
4. Morozova G. V.. "Green" Bonds as an Instrument of Responsible Investment: International Experience and Russian Practice / G. V. Morozova, Yu. Yu. Filichkina, O.I. Eremina // Contentus. - 2021. - No. 3. - P. 34-42.
5. Moscow Exchange (MOEX) - a guide for the issuer: how to enter the public debt market - part 4, chapter 2 - https://bondguide.moex.com/articles/bond-preparation-process/42
6. Baker M., Bergstresser D., Serafeim G., Wurgler J. Financing the response to climate change: The pricing and ownership of US green bonds // National Bureau of Economic Research. 2018. Issue 25194. 42 p

Инфраструктурное развитие городских агломераций для привлечения туризма в регионы Российской Федерации: комплексный подход, новые вызовы

Волченко Татьяна Александровна
аспирант, Казанский кооперативный институт (филиал), АНОО ВО ЦС РФ «Российский Университет Кооперации», votak@yandex.ru

Современные условия развития внутреннего и въездного туризма предполагают усиление роли городских агломераций как центров притяжения туристических потоков и драйверов экономического роста регионов России. Исследование выявляет особенности инфраструктурного наполнения таких территорий, рассматривая взаимосвязь физической, цифровой и культурной составляющих. Авторами представлен анализ практических кейсов, демонстрирующих успешность комплексного подхода к организации туристской среды в крупнейших городах страны. Отдельно подчёркнута важность синергии интересов бизнеса, органов власти и местного населения в процессе инфраструктурного планирования. Выделены вызовы, связанные с неравномерным распределением ресурсов, необходимостью формирования единых стратегий развития агломераций, а также перспективы дальнейших исследований по разработке моделей оценки эффективности туристической инфраструктуры и её интеграции в устойчивое развитие территорий.

Ключевые слова: городские агломерации, туристская инфраструктура, цифровизация, кластерный подход, межотраслевое взаимодействие, инфраструктурная политика, устойчивое развитие.

Введение

Туристская активность в последние годы всё чаще сосредотачивается в пределах крупных урбанизированных территорий и городских агломераций, обладающих широким спектром культурных, исторических и деловых ресурсов. Именно в этих локациях располагаются главные центры культурного притяжения, масштабные площадки для проведения значимых событий, ядра деловой активности и транспортные хабы, обеспечивающие эффективную логистику. Такая пространственная концентрация ресурсов превращает агломерации в важнейшие опорные зоны не только с точки зрения размещения туристов, но и как драйверы социально-экономического развития соответствующих регионов. Текущий вектор развития туристической отрасли указывает на смещение акцентов в сторону использования креативных подходов и инновационных практик, с одновременным усилением роли мегаполисов и их окрестностей как точек сконцентрированного спроса. Городские агломерации оказываются в авангарде процесса, поскольку именно здесь сконцентрированы ресурсы, формирующие современное культурное пространство: развитая сеть учреждений культуры, гибкие формы организации досуга, инфраструктура цифрового взаимодействия и высокий уровень человеческого капитала. Эти условия способствуют формированию нового образа туриста и трансформации самой туристической услуги.

Теоретико-методологические основы

Инфраструктура, обеспечивающая функционирование туристической отрасли, включает в себя совокупность разнообразных объектов и сервисов, направленных на удовлетворение потребностей путешественников. К таким компонентам относятся как физические элементы (автомобильные и железные дороги, гостиничные комплексы, транспортные хабы, общественное питание, учреждения досуговой и культурной сферы), так и функциональные сегменты, отвечающие за обеспечение безопасности, информационную поддержку и организацию комфортного пребывания [1, с. 165]. Особенно значимыми являются сферы, обеспечивающие мобильность туристов, включая авиа- и железнодорожное сообщение, а также доступность общественного транспорта в пределах агломераций. Среди ключевых инфраструктурных составляющих туристических территорий выделяется обеспеченность размещением различного уровня комфортности, наличие заведений питания, культурно-досуговых объектов и благоустроенной рекреационной среды [2, с. 104]. Все эти элементы должны быть интегрированы в пространственную структуру территории, ориентированную на удобство перемещения, плотность связей и лояльность к туристскому потоку.

В современных условиях возрастающее значение приобретают цифровые решения, существенно изменяющие организацию туризма. Электронные платформы для бронирования, навигационные сервисы, виртуальные экскурсии и интерактивные карты становятся важным фактором повышения привлекательности направления [3, с. 39]. Цифровизация охватывает все этапы взаимодействия с туристом: от выбора маршрута и оформления поездки до получения информации в режиме реального времени и возможности оставления отзывов [4, с. 1386]. Цифровая среда превращается в неотъемлемую часть туристской инфраструктуры, формируя комфортную, управляемую и технологически ориентированную экосистему взаимодействия между территорией и её гостями.

Городская агломерация представляет собой пространственно связанный комплекс, включающий главный город и примыкающие населённые пункты, между которыми установлены устойчивые транспортные, социальные и экономические взаимосвязи. Этот тип территориальной организации создаёт благоприятные условия для развития многокомпонентного туристического предложения благодаря высокой плотности ресурсов, разнообразию функций и системной взаимосвязанности [5, с. 32]. В структуре агломерации наблюдается сращивание транспортной, сервисной и культурной инфраструктуры, что формирует привлекательное и удобное для туриста пространство. Особенностью агломерационных образований является наличие масштабных культурно-исторических кластеров, развитой транспортной логистики и высокой плотности учреждений сферы услуг [6,

с. 126]. Такое насыщение ресурсами делает агломерацию удобной для формирования сложных туристических маршрутов, в том числе с использованием мультимодального транспорта и цифровых решений, повышающих доступность информации и сервисов.

В основе современного подхода к инфраструктурному развитию лежит идея устойчивости, ориентированная на гармоничное сочетание экономических интересов, потребностей общества и охраны окружающей среды. В случае с агломерациями особое значение приобретают вопросы адаптации инфраструктурной нагрузки, сохранения экологического баланса и обеспечения равного доступа к туристским возможностям для различных категорий населения [5, с. 38]. Концепция устойчивого развития применительно к туризму фокусируется на снижении негативных последствий массовых потоков, рациональном использовании природных и культурных ресурсов, а также на создании условий для включения местного сообщества в процессы формирования туристского предложения [8, с. 559]. При этом акцент делается на длительном сохранении конкурентных преимуществ территории без разрушения её ресурсной базы.

Сбалансированный подход к инфраструктурному планированию предполагает равномерное распределение туристских потоков по зонам агломерации, развитие периферийных участков с учётом их потенциала и интеграцию в общую стратегию пространственного развития [9, с. 78]. Необходимым условием является соблюдение интересов всех участников — от туристов до жителей территорий, что достигается через прозрачные механизмы планирования, оценку воздействия и гибкое управление [3, с. 45]. Только при таких условиях возможно устойчивое функционирование туристской инфраструктуры в условиях растущих нагрузок и конкуренции между агломерационными пространствами.

Институциональные и правовые основы

Базовым нормативным документом, регулирующим туристическую деятельность в России, остается Федеральный закон № 132-ФЗ от 24 ноября 1996 года [10], определяющий фундаментальные принципы и механизмы работы туристской отрасли. Вместе с тем, несмотря на свой ключевой статус, данный закон нуждается в значительном обновлении, обусловленном появлением новых трендов, связанных с развитием современной инфраструктуры и цифровыми технологиями, активно внедряемыми в туристическую индустрию. Ключевым шагом в обновлении подходов государственной политики в туризме стала разработка и утверждение Стратегии развития туризма на период до 2035 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.09.2019 № 2129-р) [11]. Принятие данного стратегического документа позволило задать чёткие ориентиры в развитии отрасли, определить перечень мер поддержки и сформировать приоритетные направления деятельности государства. Среди важнейших задач Стратегии – модернизация туристической инфраструктуры, активизация инвестиционной деятельности в отрасли, подготовка профессиональных кадров, а также реализация мероприятий по цифровой трансформации туризма.

Основным механизмом реализации целей, заложенных в Стратегии-2035, является национальный проект «Туризм и гостеприимство» [12], утверждённый в 2021 году. В структуру этого проекта входят пять самостоятельных федеральных программ, охватывающих широкий спектр мероприятий, от комплексного развития инфраструктуры до активного продвижения национального туристического продукта. На уровне субъектов Российской Федерации разработаны и реализуются собственные региональные стратегии и программы, которые непосредственно связаны с федеральными приоритетами и при этом учитывают специфические особенности каждой территории [13, с. 124]. Эти программы учитывают климатические условия регионов, культурное наследие, исторические традиции и социально-экономические возможности, что позволяет обеспечить более эффективное и целенаправленное развитие туристической сферы в регионах.

Важнейшим инструментом, способным привлечь значительные финансовые ресурсы для развития туристической инфраструктуры, является механизм государственно-частного партнёрства (ГЧП). Данный подход предоставляет возможности реализации крупных инфраструктурных проектов путём объединения ресурсов и усилий государства и частного бизнеса, обеспечивая при этом гарантии со стороны государства [14, с. 34]. Однако на данный момент использование механизмов ГЧП в туристической сфере существенно ограничено из-за отсутствия готовых и типовых моделей реализации таких соглашений, а также недостаточного опыта их успешного применения. Практика ГЧП в сфере туризма предполагает установление долгосрочных соглашений, в рамках которых частный инвестор принимает на себя часть финансовых и операционных рисков [15, с. 39]. Среди наиболее распространенных форм таких соглашений выделяются концессионные договоры, которые преимущественно ориентированы на строительство объектов гостиничной и сопутствующей инфраструктуры.

Значимым событием в институциональном оформлении мер государственной поддержки в сфере туризма стало создание специализированной корпорации «Туризм.РФ». В сферу её ответственности входит привлечение инвестиционного капитала, сопровождение и реализация инфраструктурных проектов в туристических регионах, а также формирование единой платформы для управления такими проектами [16, с. 13]. Важную роль в стимулировании инвестиционной активности играют муниципальные образования, обеспечивающие необходимые стартовые условия для реализации инфраструктурных инициатив. Муниципалитеты занимаются выделением земельных участков, созданием инженерной инфраструктуры и оказанием административной поддержки [14, с. 36]. Такая организационная модель эффективно укрепляет взаимодействие между федеральными органами власти, региональными администрациями и муниципальными органами управления, обеспечивая системность и управляемость в процессе реализации туристических проектов.

Практические кейсы развития туристической инфраструктуры

Крупнейшие урбанизированные центры Российской Федерации, такие как Москва и Санкт-Петербург, демонстрируют разностороннюю стратегию модернизации туристской инфраструктуры. В этих мегаполисах осуществляется сопряжение различных функциональных блоков: городской мобильности, объектов культурного значения, рекреационных зон и цифровых сервисов, ориентированных на гостей города. Приоритетное внимание уделяется обеспечению доступности и комфорта среды, включая реновацию общественных пространств, повышение качества городского благоустройства и развитие цифровой навигации. Параллельно ведется работа по формированию многоуровневой системы обслуживания, которая объединяет гостеприимство, безопасность и культурную идентичность. Казань, являясь центром одного из крупнейших этноконфессиональных регионов страны, интегрирует в свою туристическую политику элементы национальной культуры и традиций. Здесь стратегическое развитие туризма сопряжено с использованием религиозного и историко-культурного наследия, что делает город привлекательным как для российских, так и для зарубежных путешественников. Существенные усилия прилагаются к совершенствованию транспортной логистики: повышается доступность воздушного и железнодорожного сообщения, расширяются возможности внутреннего перемещения [17, с. 259, 260].

Сочи, трансформированный в рамках подготовки к Зимним Олимпийским играм 2014 года, выступает в роли многофункционального курортного комплекса, способного принимать мероприятия различного уровня и масштаба на протяжении всего года. Постолимпийская инфраструктура продолжает активно развиваться: расширяются гостиничные мощности, модернизируются спортивные сооружения, формируется событийная сетка федерального и международного уровней [18, с. 844]. Город закрепил за собой статус ведущей площадки для спортивного, делового и культурного туризма на юге России. Владивосток, обладая уникальным геополитическим положением и выходом к Тихому океану, выстраивает свою туристическую стратегию как центр международного взаимодействия. Город развивает не только инфраструктуру приема и размещения туристов, но и усиливает международную логистическую связанность, опираясь на морские и воздушные каналы. Регулярное проведение Восточного экономического форума [19, с. 178], а также событий, ориентированных на азиатско-тихоокеанский регион, способствует формированию у Владивостока образа открытого города с высоким туристическим и деловым потенциалом.

Среди городов, входящих в категорию центров регионального значения, особое место занимает Екатеринбург. Этот мегаполис развивает туризм как неотъемлемую часть общей стратегии пространственного развития. Здесь сочетаются элементы событийной, культурной и деловой активности, что обеспечивает устойчивый туристический поток. Обновление общественных пространств, развитие мультимодальной транспортной системы и расширение площадок для культурных и выставочных мероприятий позволяют городу сохранять конкурентоспособность в межрегиональной туристической борьбе [20, с. 23]. Калининградская область позиционируется как европейский анклав с уникальным историко-культурным кодом. Туристская инфраструктура региона последовательно развивается в направлении прибрежного и экскурсионного туризма. Обновление ключевых транспортных узлов, реконструкция набережных и модернизация музейных объектов формируют основу для устойчивого притока туристов. Ведется работа по усилению гастрономической составляющей, которая всё активнее включается в региональные бренды [18, с. 846]. Нижний Новгород, в последние годы переживающий масштабную трансформацию, активно вовлекается в федеральные программы развития туризма. В преддве-

рии юбилейных мероприятий в городе проведена комплексная реконструкция улиц, набережных, объектов культурного показа. Важным аспектом стало внедрение цифровых решений, направленных на повышение качества услуг и навигации [19, с. 181]. Развитие событийного туризма усиливает привлекательность города как круглогодичного направления.

Анализ регионального опыта в научной работе К.Н. Наими и А. Слама показывает, что успешные модели территориального развития туристской инфраструктуры могут быть адаптированы и внедрены в других агломерациях страны. Условия для масштабирования зависят от институциональной зрелости субъектов: эффективной работы местных органов управления, заинтересованности предпринимательского сообщества и участия образовательных и научных учреждений [21, с. 125]. Именно слаженное межсекторное взаимодействие становится основой формирования устойчивой и воспроизводимой модели туристической среды. В числе ключевых факторов, способствующих расширению территориального охвата успешных практик, выступают государственные и муниципальные программы, стимулирующие инвестиции, а также участие регионов в нацпроектах и грантовых инициативах. Интеграция локальных проектов в общероссийскую стратегию способствует выравниванию инфраструктурных возможностей и распространению качественного туристского продукта по всей территории страны. В таблице 1 представлены ключевые проблемы и вызовы развития инфраструктурного потенциала городских агломераций в целях активизации регионального туризма в Российской Федерации.

Таблица 1
Проблемы и вызовы развития инфраструктурного потенциала городских агломераций.

Группа вызовов	Конкретные проблемы	Описание проблем
Инфраструктурные и институциональные ограничения	Дисбаланс между центром и периферией	Региональная политика в России демонстрирует устойчивую склонность к концентрации ресурсов в ядрах агломераций, что воспроизводит модель пространственного неравенства. Периферийные территории не интегрированы в общенациональные процессы развития, оставаясь в роли поставщиков трудовых и природных ресурсов без соответствующей компенсации инфраструктурными инвестициями. Это усиливает зависимость локальных экономик от центров принятия решений.
	Проблемы транспортной связанности и нехватки инвестиций	Разрывы в транспортной связанности затрудняют внутригосударственную мобильность и ограничивают развитие внутреннего туризма. Неравномерное распределение логистической инфраструктуры снижает доступность удалённых территорий. Кроме того, низкий уровень бюджетной автономии регионов препятствует реализации крупных инвестиционных проектов без внешнего вмешательства. Несмотря на наличие инструментов ГЧП, их применение остаётся точечным и не охватывает всю карту потребностей.
Внешние и внутренние вызовы	Санкционные ограничения и демографические сдвиги	Геополитическая напряжённость и внешнеэкономическая изоляция затрудняют модернизацию региональной инфраструктуры, повышают стоимость технологических решений и делают экономику более уязвимой к колебаниям внутренних ресурсов. Одновременно усиливаются долгосрочные демографические тренды: отток молодёжи, старение населения, сужение рынка труда. Это формирует угрозу социальной деградации и дестабилизации агломерационного развития.
	Недостаточная вовлеченность местных сообществ	Отсутствие действенных механизмов участия населения в разработке и реализации территориальных стратегий снижает уровень общественного доверия и приводит к формальному характеру многих программ. Потребности локальных сообществ зачастую игнорируются, что снижает устойчивость проектов и препятствует формированию локальной идентичности. Преодоление этого вызова требует перехода от вертикальной модели к партнёрской, с участием граждан в процессах совместного планирования.

Составлено автором по данным [22-28].

Комплекс выявленных инфраструктурных и институциональных ограничений, включая пространственную поляризацию, инвестиционную фрагментарность и социальную дезинтеграцию, формирует системный барьер для устойчивого развития агломераций за пределами крупных центров. Преодоление этих вызовов требует не только пересмотра принципов распределения ресурсов, но и перехода к интегральной модели с активным участием локальных сообществ в инфраструктурном планировании.

Заключение

Планомерное развитие инфраструктуры приобретает особую значимость в контексте создания устойчивых маршрутов и туристических кластеров, способных оказывать долговременное мультипликативное воздействие на экономику. Инфраструктура становится основой формирования туристского продукта, обеспечивая качество обслуживания, транспортную связанность, информационную поддержку и сервисное сопровождение. Качественная организация городской среды требует не только модернизации отдельных сегментов, но и продуманной интеграции всех элементов инфраструктурного комплекса. Это касается не только инженерной и транспортной составляющей, но также учреждений культуры, цифровых сервисов, гостиничной базы, точек общественного питания и элементов социальной поддержки. Без всесторонней модернизации невозможно обеспечить устойчивость туристической отрасли и её вклад в развитие территории.

Построение эффективной инфраструктурной политики в сфере туризма предполагает необходимость перехода от фрагментарных решений к системному и согласованному планированию. Только при условии синергии пространственного анализа, экономических инструментов, участия различных ведомств и оценки устойчивости инфраструктурных решений можно рассчитывать на долгосрочный эффект. В основе таких подходов должна лежать междисциплинарная логика, предполагающая объединение социального, культурного, инженерного и управленческого компонентов в единую стратегию развития. В этом контексте агломерации выступают не только как точки приложения инвестиционных ресурсов, но и как социально-культурные пространства, где процессы урбанизации и туристического развития переплетаются в единый контекст. Применение инклюзивных, устойчивых и креативных моделей развития становится необходимым условием для реализации потенциала городских территорий в туризме.

Литература

1. Юдина, Н. В. Теории пространственного размещения: мировоззренческие основы и перспективы применения / Н. В. Юдина // Архитектура и современные информационные технологии. – 2022. – № 3(60). – С. 163-180. – DOI 10.24412/1998-4839-2022-3-163-180. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49550964)

2. Гуменюк, И. С. Комплексная типология сельских населенных пунктов Калининградской области / И. С. Гуменюк, Л. Г. Гуменюк // Балтийский регион. – 2024. – Т. 16, № 4. – С. 100-120. – DOI 10.5922/2079-8555-2024-4-5. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=75177605)

3. Цепилова, Е. С. Туристско-рекреационные кластеры в развитии туризма и индустрии гостеприимства в Российской Федерации / Е. С. Цепилова, А. Р. Давыдович, И. С. Сыркова // Сервис в России и за рубежом. – 2023. – Т. 17, № 6(108). – С. 36-48. – DOI 10.5281/zenodo.10431615. (https://cyberleninka.ru/article/n/turistsko-rekreatsionnye-klastery-v-razvitii-turizma-i-industrii-gostepriimstva-v-rossiyskoy-federatsii)

4. Букреев, Г. И. Метод сравнительной оценки транспортной связности городской агломерации и способы ее повышения в контексте целей устойчивого развития / Г. И. Букреев // Экономика и управление. – 2023. – Т. 29, № 11. – С. 1382-1393. – DOI 10.35854/1998-1627-2023-11-1382-1393. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54945484)

5. Белоусова, Е. А. Потенциал теории пространственной экономики для исследования экономического благополучия муниципальных образований / Е. А. Белоусова // Journal of New Economy. – 2024. – Т. 25, № 3. – С. 26-52. – DOI 10.29141/2658-5081-2024-25-3-2. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=72017197)

6. Рубцов, Г. Г. Инструменты регионального развития и их применение в Санкт-Петербурге / Г. Г. Рубцов // Прогрессивная экономика. – 2025. – № 3. – С. 120-138. – DOI 10.54861/27131211_2025_3_120. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80599846)

7. Соболев, С. А. Проблемы и перспективы развития российских городских агломераций / С. А. Соболев, Л. С. Леонтьева // Государственное управление. Электронный вестник. – 2022. – № 92. – С. 129-142. – DOI 10.24412/2070-1381-2022-92-129-142. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49023191)

8. Суранова, О. А. Дифференцированный подход к осуществлению государственной финансовой поддержки современных средств размещения туристов в Российской Федерации / О. А. Суранова // Известия Байкальского государственного университета. – 2022. – Т. 32, № 3. – С. 550-561. – DOI 10.17150/2500-2759.2022.32(3).550-561. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49903377)

9. Лапыгин, Ю. Н. Экономическая безопасность в документах стратегического планирования / Ю. Н. Лапыгин, Р. К. Талов // Управленческое консультирование. – 2023. – № 2(170). – С. 66-80. – DOI 10.22394/1726-1139-2023-2-66-80. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50738331)

10. Федеральный закон от 24.11.1996 № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/10273, свободный. — Дата обращения: 27.06.2025.

11. Правительство Российской Федерации. Распоряжение от 20 сентября 2019 г. № 2129-р [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://static.government.ru/media/files/FjJ74rYOaVA4yzPAshEulYxmWSpB4lrM.pdf, свободный. — Дата обращения: 27.06.2025.

12. Национальный проект «Туризм и гостеприимство» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://government.ru/rugovclassifier/920/events/, свободный. — Дата обращения: 27.06.2025.

13. Гриванов, Р. И. Региональная политика по развитию международных инвестиционных проектов в Приморском крае: условия, перспективы, инструменты / Р. И. Гриванов, Е. В. Красова, В. В. Врублевский // Ойкумена. Регионоведческие исследования. – 2022. – № 1(60). – С. 120-133. – DOI 10.24866/1998-6785/2022-1/120-133. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48215616)

14. Файков, Д. Ю. Учет особенностей закрытых атомных городов в стратегиях социально-экономического развития разного уровня / Д. Ю. Файков, Д. Ю. Байдаров // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2022. – № 4. – С. 28-48. – DOI 10.24412/2071-6435-2022-4-28-48. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49615678)

15. Логунцова, И. В. Развитие концепции креативной экономики в Республике Саха (Якутия) на современном этапе / И. В. Логунцова // Вестник Московского университета. Серия 21: Управление (государство и общество). – 2024. – Т. 21, № 1. – С. 30-47. – DOI 10.55959/MSU2073-2643-21-2024-1-30-47. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65385431)

16. Бухвальд, Е. М. Муниципальное пространственное стратегирование: особенности и основные задачи / Е. М. Бухвальд // Проблемы развития территории. – 2022. – Т. 26. № 3. – С. 8–23. – DOI: 10.15838/ptd.2022.3.119.2 (https://cyberleninka.ru/article/n/munitsipalnoe-prostranstvennoe-strategirovanie-osobennosti-i-osnovnye-zadachi)

17. Алексеев, В. Н. Риски формирования общественных пространств как элементов инфраструктуры и комфорта жизнедеятельности мегаполиса / В. Н. Алексеев, В. А. Бухтияров // Проблемы экономики и юридической практики. – 2023. – Т. 19, № 3. – С. 258-266. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54181662)

18. Болгова, Е. В. Методический инструментарий разработки инвестиционного паспорта муниципального образования по направлению «Логистический потенциал» / Е. В. Болгова, Е. В. Черняев // Управление наукой и наукометрия. – 2024. – Т. 19, № 4. – С. 838-857. – DOI 10.33873/2686-6706.2024.19-4.838-857. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80351336)

19. Болотова, Н. Л. Подходы к оценке экосистемных услуг Ладожского озера / Н. Л. Болотова, И. А. Мухин, О. Г. Лопичева // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. – 2022. – № 6. – С. 173-187. – DOI 10.17076/lim1632. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49703887)

20. Карпов, Д. А. Мировой опыт организации конвеншн-бюро как формы эффективного управления рынком делового туризма / Д. А. Карпов // Beneficium. – 2025. – № 1(54). – С. 18-30. – DOI 10.34680/BENEFICIUM.2025.1(54).18-30. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80545942)

21. Naimi, K. N. Developing the knowledge of individuals in the organization (base on materials a branch of the strugal Algeria Foundation-Al-Hasnawi group - Sidi Bel Abbes) / K. N. Naimi, A. Slama // Экономика. Профессия. Бизнес. – 2024. – No. 4. – P. 101-106. – DOI 10.14258/epb202462. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=75207638)

22. Андреев, Е. В. Инвестиции в человеческий капитал как фактор инновационного и экономического развития регионов России / Е. В. Андреев, М. Г. Полозков, Д. А. Морозов // Общество: политика, экономика, право. – 2025. – № 3(140). – С. 99-106. – DOI 10.24158/pep.2025.3.11. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80468668)

23. Антипин, И. А. Стратегические приоритеты управления пространственными диспропорциями социально-экономического развития регионов России / И. А. Антипин, Н. Ю. Власова, О. Ю. Иванова // Управленец. – 2020. – Т. 11, № 6. – С. 28-43. – DOI 10.29141/2218-5003-2020-11-6-3. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44457447)

24. Щепакин, М. Б. Туристическая апертура в обеспечении конкурентоспособности бизнеса в региональной экономике в мобилизационном формате изменений / М. Б. Щепакин, Э. Ф. Хандамова, Д. С. Жаманкулова // Вестник Челябинского государственного университета. – 2024. – № 6(488). – С. 180-189. – DOI 10.47475/1994-2796-2024-488-6-180-189. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68591514)

25. Трофимова, Н. В. Социально-экономическое развитие Республики Башкортостан: тенденции и перспективные направления / Н. В. Трофимова, Э. Р. Мамлеева, М. Ю. Сазыкина // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – 2023. – № 1. – С. 265-280. – DOI 10.15593/2224-9354/2023.1.18. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50518757)

26. Фаттахов, Р. В. Совершенствование системы мониторингасоциально-экономического развития муниципального образования / Р. В. Фаттахов, О. В. Пивоварова // Управленческие науки. – 2023. – Т. 13, № 3. – С. 6-20. – DOI 10.26794/2304-022X-2023-13-3-6-20. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54790008)

27. Шеломенцев, А. Г. Методический подход к оценке эффективности институционального механизма социально-экономического саморазвития молодого государства / А. Г. Шеломенцев, К. С. Гончарова // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 1. – DOI 10.55186/2413046X_2022_7_1_48. (https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskiy-podhod-k-otsenke-effektivnosti-institutsionalnogo-mehanizma-sotsialno-ekonomicheskogo-samorazvitiya-molodogo)

28. Климанов, В. В. Бюджетная политика Москвы: возможности ответа на вызовы новой реальности / В. В. Климанов, А. А. Михайлова, З. И. Егоршева // Финансовый журнал. – 2023. – Т. 15, № 5. – С. 79-93. – DOI 10.31107/2075-1990-2023-5-79-93. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54771030)

Infrastructural development of urban agglomerations to attract tourism to the regions of the Russian Federation: an integrated approach, new challenges

Volchenko T.A.

Kazan Cooperative Institute is a branch of the Russian University of Cooperation

Contemporary conditions for the development of domestic and inbound tourism necessitate an enhanced role for urban agglomerations as hubs attracting tourist flows and drivers of economic growth in Russia's regions. The study identifies specific features of infrastructure development within such territories, examining the interplay of physical, digital, and cultural components. The authors present an analysis of practical case studies demonstrating the effectiveness of a comprehensive approach to organizing the tourist environment in the country's largest cities. The importance of aligning the interests of business, government authorities, and local communities in the infrastructure planning process is particularly emphasized. Key challenges related to the uneven distribution of resources and the need to develop unified agglomeration development strategies are highlighted, along with prospects for further research into models for assessing tourism infrastructure effectiveness and its integration into the sustainable development of territories.

Keywords: urban agglomerations, tourism infrastructure, digitalization, cluster approach, intersectoral cooperation, infrastructure policy, sustainable development.

References

1. Yudina, N. V. Theories of spatial placement: ideological foundations and application prospects / N. V. Yudina // Architecture and modern information technologies. - 2022. - No. 3 (60). - P. 163-180. - DOI 10.24412 / 1998-4839-2022-3-163-180. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49550964)

2. Gumenyuk, I. S. Complex typology of rural settlements of the Kaliningrad region / I. S. Gumenyuk, L. G. Gumenyuk // Baltic region. - 2024. - Vol. 16, No. 4. - P. 100-120. – DOI 10.5922/2079-8555-2024-4-5. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=75177605)

3. Tsepilova, E. S. Tourism and recreational clusters in the development of tourism and hospitality industry in the Russian Federation / E. S. Tsepilova, A. R. Davydovich, I. S. Syrkova // Service in Russia and Abroad. – 2023. – Vol. 17, No. 6(108). – P. 36-48. – DOI 10.5281/zenodo.10431615. (https://cyberleninka.ru/article/n/turistsko-rekreatsionnye-klastery-v-razvitii-turizma-i-industrii-gostepriimstva-v-rossiyskoy-federatsii)

4. Bukreev, G. I. Method of comparative assessment of transport connectivity of urban agglomeration and ways of its improvement in the context of sustainable development goals / G. I. Bukreev // Economy and Management. - 2023. - Vol. 29, No. 11. - P. 1382-1393. - DOI 10.35854/1998-1627-2023-11-1382-1393. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54945484)

5. Belousova, E. A. Potential of the theory of spatial economics for studying the economic well-being of municipalities / E. A. Belousova // Journal of New Economy. - 2024. - Vol. 25, No. 3. - P. 26-52. - DOI 10.29141/2658-5081-2024-25-3-2. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=72017197)

6. Rubtsov, G. G. Regional development instruments and their application in St. Petersburg / G. G. Rubtsov // Progressive economy. - 2025. - No. 3. - P. 120-138. – DOI 10.54861/27131211_2025_3_120. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80599846)

7. Sobolev, S. A. Problems and Prospects for the Development of Russian Urban Agglomerations / S. A. Sobolev, L. S. Leontyeva // Public Administration. Electronic Bulletin. – 2022. – No.

92. – P. 129-142. – DOI 10.24412/2070-1381-2022-92-129-142. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49023191)
8. Suranova, O. A. Differentiated approach to the implementation of state financial support for modern means of tourist accommodation in the Russian Federation / O. A. Suranova // Bulletin of the Baikal State University. - 2022. - Vol. 32, No. 3. - P. 550-561. - DOI 10.17150/2500-2759.2022.32(3).550-561. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49903377)
9. Lapygin, Yu. N. Economic security in strategic planning documents / Yu. N. Lapygin, R. K. Talov // Management Consulting. - 2023. - No. 2(170). – P. 66-80. – DOI 10.22394/1726-1139-2023-2-66-80. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50738331)
10. Federal Law of 24.11.1996 No. 132-FZ "On the Fundamentals of Tourism Activity in the Russian Federation" [Electronic resource]. - Access mode: http://www.kremlin.ru/acts/bank/10273, free. - Date of access: 27.06.2025.
11. Government of the Russian Federation. Order of September 20, 2019 No. 2129-r [Electronic resource]. — Access mode: http://static.government.ru/media/files/FjJ74rYOaVA4yzPAshEulYxmWSpB4lrM.pdf, free. — Date of access: 27.06.2025.
12. National project "Tourism and Hospitality" [Electronic resource]. — Access mode: http://government.ru/rugovclassifier/920/events/, free. — Date of access: 27.06.2025.
13. Grivanov, R. I. Regional policy for the development of international investment projects in Primorsky Krai: conditions, prospects, tools / R. I. Grivanov, E. V. Krasova, V. V. Vrublevsky // Oikumena. Regional studies. - 2022. - No. 1 (60). - P. 120-133. – DOI 10.24866/1998-6785/2022-1/120-133. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48215616)
14. Faikov, D. Yu. Taking into account the features of closed nuclear cities in the strategies of socio-economic development of different levels / D. Yu. Faikov, D. Yu. Baidarov // ETAPE: economic theory, analysis, practice. – 2022. – No. 4. – P. 28-48. – DOI 10.24412/2071-6435-2022-4-28-48. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49615678)
15. Loguntsova, I. V. Development of the concept of creative economy in the Republic of Sakha (Yakutia) at the present stage / I. V. Loguntsova // Bulletin of Moscow University. Series 21: Management (state and society). - 2024. - Vol. 21, No. 1. - P. 30-47. - DOI 10.55959/MSU2073-2643-21-2024-1-30-47. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65385431)
16. Bukhwald, E. M. Municipal spatial strategizing: features and main tasks / E. M. Bukhwald // Problems of territorial development. – 2022. – Vol. 26. No. 3. – P. 8–23. – DOI: 10.15838/ptd.2022.3.119.2 (https://cyberleninka.ru/article/n/munitsipalnoe-prostranstvennoe-strategirovanie-osobennosti-i-osnovnye-zadachi)
17. Alekseev, V. N. Risks of Forming Public Spaces as Elements of Infrastructure and Comfort of Life in a Megalopolis / V. N. Alekseev, V. A. Bukhtiyarov // Problems of Economics and Legal Practice. – 2023. – Vol. 19, No. 3. – P. 258-266. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54181662)
18. Bolgova, E. V. Methodological tools for developing an investment passport of a municipality in the direction of "Logistics potential" / E. V. Bolgova, E. V. Chernyaev // Science Management and Scientometrics. - 2024. - Vol. 19, No. 4. - P. 838-857. - DOI 10.33873/2686-6706.2024.19-4.838-857. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80351336)
19. Bolotova, N. L. Approaches to assessing ecosystem services of Lake Ladoga / N. L. Bolotova, I. A. Mukhin, O. G. Lopicheva // Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2022. - No. 6. - P. 173-187. - DOI 10.17076/lim1632. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49703887)
20. Karpov, D. A. World experience in organizing a convention bureau as a form of effective management of the business tourism market / D. A. Karpov // Beneficium. - 2025. - No. 1 (54). - P. 18-30. – DOI 10.34680/BENEFICIUM.2025.1(54).18-30. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80545942)
21. Naimi, K. N. Developing the knowledge of individuals in the organization (base on materials a branch of the strugal Algeria Foundation-Al-Hasnawi group - Sidi Bel Abbes) / K. N. Naimi, A. Slama // Economics. Profession. Business. – 2024. – No. 4. – P. 101-106. – DOI 10.14258/epb202462. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=75207638)
22. Andreev, E. V. Investments in human capital as a factor in innovative and economic development of Russian regions / E. V. Andreev, M. G. Polozkov, D. A. Morozov // Society: politics, economics, law. - 2025. - No. 3 (140). - P. 99-106. - DOI 10.24158/pep.2025.3.11. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80468668)
23. Antipin, I. A. Strategic priorities for managing spatial disparities in the socio-economic development of Russian regions / I. A. Antipin, N. Yu. Vlasova, O. Yu. Ivanova // Manager. – 2020. – V. 11, No. 6. – P. 28-43. – DOI 10.29141/2218-5003-2020-11-6-3. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44457447)
24. Shchepakin, M. B. Tourism aperture in ensuring business competitiveness in the regional economy in the mobilization format of changes / M. B. Shchepakin, E. F. Khandamova, D. S. Zhamankulova // Bulletin of Chelyabinsk State University. – 2024. – No. 6(488). – P. 180-189. – DOI 10.47475/1994-2796-2024-488-6-180-189. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68591514)
25. Trofimova, N. V. Socio-economic development of the Republic of Bashkortostan: trends and promising directions / N. V. Trofimova, E. R. Mamleeva, M. Yu. Sazykina // Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Social and Economic Sciences. - 2023. - No. 1. - P. 265-280. - DOI 10.15593/2224-9354/2023.1.18. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50518757)
26. Fattakhov, R. V. Improving the monitoring system of the socio-economic development of the municipality / R. V. Fattakhov, O. V. Pivovarova // Management Sciences. - 2023. - Vol. 13, No. 3. - Pp. 6-20. - DOI 10.26794/2304-022X-2023-13-3-6-20. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54790008)
27. Shelomentsev, A. G. Methodological approach to assessing the effectiveness of the institutional mechanism of socio-economic self-development of a young state / A. G. Shelomentsev, K. S. Goncharova // Moscow Economic Journal. – 2022. – Vol. 7, No. 1. – DOI 10.55186/2413046X_2022_7_1_48. (https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskiy-podhod-k-otsenke-effektivnosti-institutsionalnogo-mehanizma-sotsialno-ekonomicheskogo-samorazvitiya-molodogo)
28. Klimanov, V. V. Moscow's budget policy: possibilities of responding to the challenges of the new reality / V. V. Klimanov, A. A. Mikhailova, Z. I. Egorsheva // Financial Journal. – 2023. – Vol. 15, No. 5. – P. 79-93. – DOI 10.31107/2075-1990-2023-5-79-93. (https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54771030)

Инновационное развитие и цифровая трансформация стран БРИКС: региональные аспекты и роль России в интеграционных процессах

Ганьшина Елена Юрьевна
кандидат экономических наук, доцент кафедра общего и проектного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве РФ, EYGanshina@fa.ru

В статье рассматриваются аспекты инновационного развития стран БРИКС с позиции региональной и отраслевой экономики. Особое внимание уделяется оценке готовности к внедрению передовых технологий и анализу потенциала международного сотрудничества в научно-технической и производственной сферах. Используются данные Индекса готовности к передовым технологиям (FTRI), разработанного ЮНКТАД, охватывающие период с 2008 по 2021 годы. Средние значения показателей по странам интегрированы в метод многокритериальной оценки EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution), что позволило определить уровень технологического развития каждой страны и их потенциал в отдельных секторах экономики.
Результаты показывают, что такие страны, как Китай, Россия и Бразилия, демонстрируют высокую степень технологической готовности, что создаёт основу для расширения сотрудничества в приоритетных отраслях. Менее развитые страны, включая Эфиопию и Индонезию, могут интегрироваться в технологические цепочки через региональное партнёрство. Полученные выводы подчеркивают значимость координации инновационной политики и региональных стратегий развития для устойчивого роста и технологической трансформации в условиях глобальных вызовов.
Ключевые слова: БРИКС, инновации, передовые технологии, готовность к технологиям, метод EDAS, международное сотрудничество.

Региональные особенности цифровой трансформации в странах БРИКС

Инновационное развитие стало стратегическим приоритетом экономической политики стран БРИКС, определяя вектор цифровой трансформации и укрепляя их глобальную конкурентоспособность [1]. Цифровизация реализуется по-разному: Китай делает ставку на ИИ и Big Data [2], Индия — на стартапы и технопредпринимательство [3]. Россия фокусируется на модернизации ключевых отраслей, развитии науки и внедрении инноваций в энергетике и сельском хозяйстве [4-5].

Данная статья актуальна в контексте необходимости усиления научно-технологического сотрудничества и совместных инвестиций в рамках БРИКС [6-7]. Цель — провести отраслево-региональный анализ инновационной политики и определить направления технологического взаимодействия.

Методика EDAS позволяет комплексно оценить состояние инновационных систем на основе данных Индекса готовности к передовым технологиям (FTRI, ЮНКТАД) за 2008–2021 гг. Оценка проводится по пяти критериям: информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), навыки рабочей силы, НИОКР, внедрение инноваций в промышленность и доступ к финансированию, что обеспечивает объективное сравнение уровня технологической зрелости стран.

1. Все показатели приводятся к единой шкале с использованием формулы:

$$x_{ij}^{*} = \frac{x_{ij} - \min(x_j)}{\max(x_j) - \min(x_j)}$$

Это устраняет различия в единицах измерения и позволяет объективно сравнивать альтернативы (Таблица 1).

Таблица 1
Сравнительная оценка стран БРИКС по Индексу готовности к передовым технологиям (FTRI)

Страны-полноправные члены БРИКС	ИКТ	Навыки	Научные исследования и разработки	Инновации в промышленности	Доступ к финансированию
Вес показателя	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Бразилия	0,46	0,52	0,60	0,71	0,71
Россия	0,70	0,69	0,66	0,59	0,69
Индия	0,26	0,31	0,72	0,79	0,71
Китай	0,41	0,40	0,98	0,86	0,90
ЮАР	0,41	0,48	0,42	0,59	0,89
Египет	0,30	0,51	0,34	0,51	0,60
Иран	0,31	0,45	0,42	0,38	0,71
ОАЭ	0,56	0,52	0,34	0,69	0,81
Эфиопия	0,12	0,10	0,14	0,41	0,52
Индонезия	0,30	0,31	0,27	0,68	0,64
AVj	0,40	0,44	0,49	0,60	0,72

Источник: [8]

2. Определение идеальной и анти-идеальной точек.

Идеальная точка формируется из максимальных значений по каждому критерию, анти-идеальная — из минимальных. Эти точки служат эталонами для дальнейшего сравнения.

3. Расчёт расстояний до эталонных точек (Таблица 2 и 3).

Вычисляются евклидовы расстояния от каждой альтернативы до идеальной $Di+$ и анти-идеальной $Di-$:

$$D_{i+} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(x_{ij}^{*} - x_{j+}\right)^2}$$

$$D_{i-} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \left(x_{ij}^{*} - x_{j-}\right)^2}$$

Таблица 2
Положительное расстояние от среднего.

Страны-полноправные члены БРИКС	ICT	Skills	Research and Development	Industry activity	Access to finance
Вес показателя	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Бразилия	0,174055829	0,179148311	0,235294118	0,185344828	0
Россия	0,770114943	0,566813517	0,352941176	0	0
Индия	0	0	0,485294118	0,30387931	0
Китай	0,02955665	0	1,014705882	0,434267241	0,257713249
ЮАР	0,02955665	0,082232012	0	0	0,247731397
Египет	0	0,146842878	0	0	0
Иран	0	0,017621145	0	0	0
ОАЭ	0,408866995	0,179148311	0	0,149784483	0,127949183
Эфиопия	0	0	0	0	0
Индонезия	0	0	0	0,126077586	0

Таблица 3

Положительное расстояние от среднего.

Страны-полноправные члены БРИКС	ICT	Skills	Research and Development	Industry activity	Access to finance
Вес показателя	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Бразилия	0	0	0	0	0,001814882
Россия	0	0	0	0,016163793	0,031760436
Индия	0,331691297	0,305433186	0	0	0,011796733
Китай	0	0,095447871	0	0	0
ЮАР	0	0	0,132352941	0,016163793	0
Египет	0,24137931	0	0,294117647	0,158405172	0,161524501
Иран	0,223316913	0	0,132352941	0,371767241	0,001814882
ОАЭ	0	0	0,294117647	0	0
Саудовская Аравия	0	0	0,073529412	0,3125	0,041742287
Эфиопия	0,692939245	0,773861968	0,720588235	0,324353448	0,271324864
Индонезия	0,24137931	0,28928047	0,441176471	0	0,111615245

4. Расчёт индекса предпочтения.

Итоговая оценка альтернативы рассчитывается по формуле:

$$S_i = \frac{D_{i-}}{D_{i+} + D_{i-}}$$

Чем выше значение *Si*, тем предпочтительнее альтернатива (Таблица 4).

Таблица 4

Ранг стран по Индексу готовности к передовым технологиям.

	Взвещенная сумма положительных расстояний от среднего (SPi)	Взвещенная сумма отрицательных растояний от среднего (SNi)	NSPi (Spi/Max)	NSNi (SNi/Max)	**Ранг**
Бразилия	0,15476862	0,00036298	0,44569975	0,99934788	**3**
Россия	0,33797393	0,00958485	0,97329095	0,98278007	**2**
Индия	0,15783469	0,12978424	0,45452936	0,76683240	**5**
Китай	0,34724860	0,01908957	1,00000000	0,96570408	**1**
ЮАР	0,07190401	0,02970335	0,20706782	0,94663560	**7**
Египет	0,02936858	0,17108533	0,08457507	0,69263176	**8**
Иран	0,00352423	0,14585040	0,01014901	0,73796830	**9**
ОАЭ	0,17314979	0,05882353	0,49863352	0,89431891	**4**
Саудовская Аравия	0,12215447	0,08555434	0,35177814	0,84629490	**6**
Эфиопия	0,00000000	0,55661355	0,00000000	0,00000000	**11**
Индонезия	0,02521552	0,21669030	0,07261517	0,61069884	**10**
Max	0,34724860	0,55661355	1,00000000	0,99934788	

Перспективы и направления усиления технологического сотрудничества в рамках БРИКС

Исследования подтверждают ведущую роль Китая, России и Бразилии в инновациях благодаря развитой экономике и технологическим преимуществам. Так, Китай и Россия достигают значительных успехов в сфере исследований и разработок, а также информационных коммуникационных технологий (ИКТ), открывая пространство для партнерства в таких приоритетных отраслях, как искусственный интеллект и робототехника. Бразильские власти могут усилить собственные позиции в науке и технологиях посредством взаимодействия с партнерами из Китая и России.

Между тем, Эфиопия и Индонезия демонстрируют наиболее низкий уровень готовности к инновациям, подчеркивая потребность в усиленных мерах по развитию науки, технологий и инфраструктуры ИКТ. Кооперация с более успешными партнёрами вроде России и ЮАР позволит ускорить технологическое продвижение данных регионов. ЮАР, обладающая значительными компетенциями в индустрии высоких технологий и финсектора, способна оказать помощь Эфиопии и Индонезии в совершенствовании соответствующих секторов экономики. Доступ к капиталу, обеспечиваемый странами Персидского залива, способен оживить инвестиционную привлекательность рынков Египта и Ирана.

Несмотря на положительные тенденции в научной среде и производственной активности, Индии необходимо повысить конкурентоспособность в сфере ИКТ и подготовки профессиональных кадров. Интеграция опыта КНР и ЮАР в вопросах цифровизации и профессионального роста рабочих сил обеспечит устранение текущих ограничений. Опыт Китая в ИКТ и научный потенциал ЮАР будут способствовать модернизации экономики Индии. Иран и Египет, в свою очередь, смогут развивать инвестиционные и технологические механизмы за счёт сотрудничества с Россией, ОАЭ и ЮАР, получая доступ к передовым финтех-решениям и укрепляя производственный сектор.

Таблица 5

Комплексная оценка компонентов инновационной среды в странах БРИКС и партнёрских экономиках.

Критерий / Страна	**Характеристика**
ИКТ *(вес 0,20)*	**Лидеры:** Россия (0,70), Бразилия (0,46), Китай (0,41) — развитая телекоммуникационная инфраструктура и высокое проникновение цифровых технологий.**Аутсайдеры:** Эфиопия (0,12), Индонезия (0,30) — ограниченный доступ к интернету и слабое цифровое покрытие, требующее значительных вложений.
Навыки *(вес 0,20)*	**Лидеры:** Россия (0,69), ОАЭ и Бразилия (по 0,52), ЮАР (0,48) — наличие квалифицированных кадров для цифровой экономики.**Слабые позиции:** Эфиопия (0,10), Индия и Индонезия (по 0,31) — ограниченные компетенции, особенно в инженерно-технических и ИТ-областях.
Научные исследования (R&D) *(вес 0,20)*	**Лидеры:** Китай (0,98), Индия (0,72), Россия (0,66) — активные инвестиции в науку и публикационную активность.**Аутсайдеры:** Эфиопия (0,14), Индонезия (0,27), Египет (0,34), ОАЭ (0,34) — слабая исследовательская база и низкий уровень разработок.
Инновации в промышленности *(вес 0,20)*	**Лидеры:** Китай (0,86), Индия (0,79), Бразилия (0,71) — активное внедрение новых технологий в производство.**Слабые показатели:** Иран (0,38), Египет (0,51), Эфиопия (0,41) — низкая технологичность производственных процессов, преобладание традиционных отраслей.
Доступ к финансированию *(вес 0,20)*	**Лидеры:** Китай (0,90), ЮАР (0,89), ОАЭ (0,81), Россия (0,69) — зрелая банковская система, поддержка стартапов и инвестфондов.**Слабые:** Эфиопия (0,52), Индонезия (0,64), Египет (0,60) — ограниченный доступ к венчурному и институциональному финансированию.
Средние значения (AVj)	Средние показатели по странам: **ИКТ – 0,40**, **Навыки – 0,44**, **R&D – 0,49**, **Инновации – 0,60**, **Финансы – 0,72**. Это указывает на наибольший прогресс в доступе к финансам и промышленным инновациям, но также подчёркивает слабость в ИКТ и кадровом обеспечении.
Общий вывод	**Китай** демонстрирует наивысшую технологическую зрелость, благодаря мощной научной базе и сильной поддержке промышленности и финансов. **Индия** показывает высокий потенциал в науке и производстве, но отстаёт по ИКТ и кадрам. **Россия** уве-

Критерий / Страна	Характеристика
	ренно сбалансирована по всем направлениям. **Эфиопия**, **Индонезия** и **Иран** требуют приоритетных инвестиций в ИКТ, образование и НИОКР. Сильные экономики БРИКС могут стать донорами опыта и технологий в рамках партнёрских программ.

Анализируя инновационное развитие стран БРИКС по Индексу готовности к передовым технологиям (FTRI), видно, что некоторые государства значительно опережают другие. Лидерами выступают Китай и Россия, занимающие первые две строчки рейтинга. Высокие позиции Китая обусловлены заметным прогрессом во всех исследуемых направлениях: наукоёмких исследованиях, широкомасштабном внедрении передовых технологий в промышленность и наличии достаточного объема инвестиций в инновационные проекты. Российская Федерация по данным показателям среди стран БРИКС занимает вторую позицию, а Бразилия третье. Благодаря интенсивному развитию отрасли высоких технологий и инвестиционной привлекательности, ОАЭ сумели подняться на четвертую позицию, несмотря на небольшие недостатки в отдельных категориях. Индия и Южная Африка обладают определёнными успехами в конкретных сферах инноваций, но сталкиваются с проблемами неравномерного распределения ресурсов и отсутствием сбалансированного развития. Низкий уровень развития информационной инфраструктуры, недостаточность научных исследований и дефицит финансирования серьёзно тормозят инновационный рост Египета, Ирана, Индонезии и Эфиопии.

Таким образом, существует значительный разрыв между странами БРИКС, что требует разработки дифференцированных подходов и целенаправленных усилий для выравнивания уровней технологического развития. Наблюдается необходимость адресных мер по поддержке государств с меньшими возможностями для реализации их инновационного потенциала для более сбалансированного развития международной кооперации в рамках БРИКС.

Литература

1. World Bank. Global Economic Prospects. BRICS Outlook. – Washington, D.C.: World Bank Group, 2020.
2. Zhang Z., Zhu H., Zhou Z., Zou K. Innovation and competitive industrial performance in BRICS economies // International Journal of Economic Perspectives. – 2022. – Т. 16, № 4. – С. 1–16. – DOI: 10.2139/ssrn.3585741.
3. NASSCOM. Indian Tech Start-up Ecosystem Report 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.nasscom.in – Дата обращения: 20.07.2025.
4. Министерство экономического развития Российской Федерации. Доклад об инновационном развитии Российской Федерации. – М.: Минэкономразвития РФ, 2022.
5. Аналитический центр при Правительстве РФ. Развитие инновационной инфраструктуры в России: проблемы и перспективы. – М.: АЦ при Правительстве РФ, 2023.
6. Kaplinsky R. BRICS and digitally just and inclusive futures // Journal of BRICS Studies. – 2023. – Т. 2, № 1. – С. iii–iv. – DOI: 10.36615/jbs.v2i1.2581.
7. Zancan C., Passador J.L., Passador C.S., Rodrigues R.C. Innovation dynamics in BRICS economies investigated by artificial intelligence (AI) // Computing and Artificial Intelligence. – 2024. – Т. 2, № 2. – Ст. 1291. –DOI: 10.59400/cai.v2i2.1291.
8. UNCTAD. Frontier technology readiness index, annual. https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.FTRI (дата обращения 20.07.2025)

Innovative development and digital transformation in BRICS countries: regional aspects and Russia's role in integration processes

Ganshina E.Yu.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article examines the innovative development of BRICS countries from the perspective of regional and sectoral economics. Particular attention is given to assessing their readiness to adopt advanced technologies and analyzing the potential for international cooperation in scientific, technological, and industrial fields. The study uses data from the Frontier Technology Readiness Index (FTRI), developed by UNCTAD, covering the period from 2008 to 2021. Average indicator values for each country were calculated and integrated into the multi-criteria assessment method EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution), enabling an evaluation of the technological development level and sectoral potential of the analyzed countries.

The findings show that countries such as China, Russia, and Brazil demonstrate a high degree of technological readiness, creating a foundation for expanded cooperation in priority industries. Less technologically developed countries, such as Ethiopia and Indonesia, may integrate into technological value chains through regional partnerships. The results highlight the importance of coordinating innovation policies and regional development strategies to ensure sustainable growth and technological transformation amid global challenges.

Keywords: BRICS, innovation, advanced technologies, technological readiness, EDAS method, international cooperation.

References

1. World Bank. Global Economic Prospects. BRICS Outlook. – Washington, D.C.: World Bank Group, 2020.
2. Zhang Z., Zhu H., Zhou Z., Zou K. Innovation and competitive industrial performance in BRICS economies // International Journal of Economic Perspectives. – 2022. – T. 16, № 4. – C. 1–16. – DOI: 10.2139/ssrn.3585741.
3. NASSCOM. Indian Tech Start-up Ecosystem Report 2022. https://www.nasscom.in
4. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. Report on the Innovation Development of the Russian Federation. – Moscow: Ministry of Economic Development of the Russian Federation, 2022.
5. Analytical Centre under the Government of the Russian Federation. Development of Innovation Infrastructure in Russia: Challenges and Prospects. – Moscow: Analytical Centre under the Government of the Russian Federation, 2023.
6. Kaplinsky R. BRICS and digitally just and inclusive futures // Journal of BRICS Studies. – 2023. – T. 2, № 1. – C. iii–iv. – DOI: 10.36615/jbs.v2i1.2581.
7. Zancan C., Passador J.L., Passador C.S., Rodrigues R.C. Innovation dynamics in BRICS economies investigated by artificial intelligence (AI) // Computing and Artificial Intelligence. – 2024. – T. 2, № 2. – Ст. 1291. – DOI: 10.59400/cai.v2i2.1291.
8. UNCTAD. Frontier technology readiness index, annual. https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.FTRI (дата обращения 20.07.2025)

Трудовой потенциал регионов: проблемы и пути оптимизации использования

Голякова Елена Ивановна
кандидат технических наук, кафедра пожарной и аварийно-спасательной техники, Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, elenagolyakova@inboxl.ru

Снежко Александра Александровна
кандидат технических наук, доцент, кафедра общеинженерных дисциплин, Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, golenkova.aleksa@mail

Филкова Анастасия Петровна
старший преподаватель, кафедра пожарной и аварийно-спасательной техники, Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 1.usdemon@mail.ru

Малышевская Любовь Георгиевна
старший преподаватель, кафедра общеинженерных дисциплин, Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, lyub.malischewschaia2017@yandex.ru

Неприятель Юлия Николаевна
старший преподаватель, кафедра химии и процессов горения, Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, bruxanova.77.77@mail.ru

В статье анализируется состояние трудового потенциала субъектов Российской Федерации, выявляются диспропорции в его распределении и использовании. На основе статистических данных показаны высокие уровни занятости в мегаполисах (Москва, Ямало-Ненецкий АО) и значительная безработица в периферийных регионах (Дагестан, Тыва). Отмечается отток кадров из депрессивных территорий в динамично развивающиеся агломерации, что усугубляет региональные дисбалансы. Авторы подчеркивают необходимость институционального проектирования, включая межрегиональные кадровые контракты, программы адаптации мигрантов и развитие непрерывного образования для эффективной мобилизации трудового потенциала и сокращения территориального неравенства.
Ключевые слова: безработица, занятость, миграция, регионы, трудовой потенциал, человеческий капитал, экономически активное население

Введение

Современная социально-экономическая дифференциация российских регионов наглядно демонстрирует, что имеющийся трудовой потенциал далеко не всегда реализуется в полной мере.

Основная проблема заключается не только в неравномерности распределения трудовых ресурсов, но и в отсутствии согласованной политики их стратегического использования. При этом региональные различия в уровне занятости, качестве рабочей силы, структуре профессиональной подготовки, миграционной активности порождают системные ограничения для устойчивого процветания территорий.

Трудовой потенциал — это не статичная совокупность населения трудоспособного возраста, а сложная система, представленная:

- квалификационной структурой;
- мотивационными установками;
- здоровьем;
- компетенциями;
- способностью к адаптации.

Его рациональное использование является одним из ключевых факторов стабильного роста, особенно на фоне ускоряющихся технологических и демографических трансформаций.

Между тем, на практике во многих субъектах РФ наблюдаются парадоксальные сочетания — кадровый дефицит при высоком уровне безработицы, недозагрузка квалифицированной рабочей силы при наличии незаполненных вакансий, деградация профессиональных навыков при отсутствии механизмов перманентного обучения.

С учётом отмеченного выше очень важно выявить системные противоречия в использовании характеризуемого потенциала на региональном уровне и предложить практико-ориентированные рекомендации для его оптимизации (принимая во внимание межрегиональные различия и долгосрочные макроэкономические тренды).

Материалы и методы

Литература, которая посвящена раскрытию содержательных аспектов обсуждаемой темы, условно сгруппирована в данной статье по нескольким ключевым направлениям.

Первый блок составляют работы, где анализируются общие закономерности развития трудового потенциала и его воздействие на экономику территорий. К ним относятся публикации В.Н. Гончарова, А.Ф. Дорофеева и др. [3], Т.Г. Красновой и соавторов [5], в которых характеризуемая категория рассматривается в динамике как фактор региональной устойчивости.

Вторая группа представлена изысканиями, в которых акцентировано внимание на институциональных и социально-экономических условиях формирования трудового ресурса — к примеру, Г.Я. Вяткина, О.Я. Фролова [2], А.А. Захарко [4], А.С. Шевякин [10] предлагают концептуальные подходы к структурированию факторов, влияющих на воспроизводство рассматриваемого потенциала.

Отдельное направление — это исследования, посвящённые качественным характеристикам рабочей силы (в частности, уровень образования, компетентностные профили, профессиональная мобильность) — работы М.С. Токсанбаевой и Р.И. Поповой [8], а также Н.И. Хромова и коллег [9].

Особый пласт составляют аналитические источники со статистическими сводками по текущему состоянию в анализируемой области — публикации В. Левина [6], обзорные материалы [7], содержащие количественные сводки о структуре и динамике рабочей силы.

Итак, в научной литературе прослеживаются два доминирующих подхода. Во-первых, выделяется структурно-факторный вектор, в рамках которого анализируются институциональные и социально-экономические параметры формирования трудового потенциала. Во-вторых, имеет место функционально-экономический ракурс, с опорой на который авторы сосредоточены на оценке воздействия трудовых ресурсов на темпы и структуру регионального развития. При этом наблюдается общий акцент на макроэкономическую интерпретацию, а поведенческие аспекты, вопросы мотивации, миграционной адаптации затрагиваются фрагментарно.

Вместе с тем, сохраняются противоречия. С одной стороны, многими исследователями подчеркивается значение институционального проектирования и концептуальных схем воспроизводства, но немало учёных фокусируются на эмпирических взаимосвязях между трудовым потенциалом и

региональной экономикой, нередко упрощая его как количественный ресурс. Недостаточно раскрыты механизмы интеграции мигрантов в рынки труда.

В ходе подготовки статьи были применены комплексные методы анализа: структурно-функциональный подход — для выявления внутренних связей между компонентами трудового потенциала; статистический анализ — для интерпретации актуальных данных Росстата и миграционных обзоров; сравнительно-региональный — с целью установления диспропорций в уровне занятости и привлекательности территорий; элементы критико-аналитического обзора научных материалов, что помогло установить расхождения в трактовках ключевых понятий, выявить пробелы в исследовательском поле.

Результаты и обсуждение

Понятие трудового потенциала охватывает качественные и количественные характеристики соответствующих ресурсов, в том числе, уровень образованности, профессиональную пригодность, физическое и психическое здоровье, мотивационную готовность, мобильность, способность к переобучению. Некоторые исследователи [2, 5, 9] подчеркивают важность кумулятивного эффекта социального капитала — степени вовлеченности граждан в экономическую активность, доверия к институтам, способности к коллективным действиям.

Вместе с тем, в региональных стратегиях развития зачастую доминирует узкоэкономический подход, в рамках которого редуцируется трудовой потенциал к показателю численности занятых или демографическому балансу. Это сужает поле анализа и ведёт к неэффективным управленческим решениям (игнорируются институциональные и поведенческие аспекты функционирования трудовых ресурсов).

По состоянию на начало 2025 года, по данным Росстата, численность трудоспособного населения России оценивалось примерно в 81,5 миллиона человек (таблица 1). Из числа экономически активных россиян занятыми в различных секторах экономики являются около 72,1 млн. Это соответствует занятости в 59,6%, что позволяет говорить о достаточно высоком уровне вовлечённости населения в производственные и сервисные процессы. При этом официально безработными признаны около 3,2 млн [7].

Таблица 1
Статистическая информация о трудоспособном населении России (начало 2025 г.) (составлено на основе [7])

Категория	Численность (млн чел.)	Доля от населения (%)
Трудоспособное население	81,5	55,8
Экономически активное население	75,3	62,0
Занятое население	72,1	59,6
Безработные	3,2	4,3 (от экон. активного)

Фиксируется тенденция к умеренному восстановлению и стабилизации занятости в стране. Однако при детальном рассмотрении становится очевидным, что формальные показатели скрывают существенные структурные проблемы (высокий уровень скрытой безработицы, территориальные диспропорции, квалификационное несоответствие, растущий разрыв между фактической занятостью и её качественными параметрами). Именно в этих зонах обнаруживается основной дефицит эффективности использования трудового потенциала, что требует не только статистического учёта, но и содержательной корректировки государственной политики в сфере человеческого капитала.

Россия демонстрирует выраженные территориальные различия в уровне занятости, что свидетельствует о глубинных структурных перекосах в региональных экономиках. Разрыв между субъектами с наивысшими и наименьшими показателями достигает 25 процентных пунктов (таблица 2), отражая не просто статистическую вариативность, а системные диспропорции в распределении производственных мощностей, уровне инвестиционной активности, доступе к инфраструктуре, качестве трудовых ресурсов. Описываемые контрасты обусловлены комплексом факторов (от отраслевой специализации и степени урбанизации до эффективности местного управления, миграционной привлекательности территории). В условиях сохранения подобной поляризации возникает риск дальнейшего углубления социально-экономической фрагментации страны, что ограничивает потенциал целостного и сбалансированного развития трудовых рынков на национальном уровне.

В ряде субъектов РФ наблюдается разбалансировка между предложением и спросом на труд. В ресурсозависимых и индустриально монопрофильных регионах сохраняется уклон в сторону устаревших производственных моделей, где не предполагается активное развитие человеческого капитала. В то же время, в динамично развивающихся агломерациях — Москва, Санкт-Петербург, Казань, Екатеринбург — происходит перетекание трудовых ресурсов за счёт внутренней миграции, что усиливает депопуляционные тренды в периферийных территориях [1, 3-5, 8].

Таблица 2
Данные, демонстрирующие явные региональные различия в трудовой статистике (составлено на основе [7])

Регион	Уровень занятости (%)	Уровень безработицы (%)
г. Москва	68,5	1,8
Ямало-Ненецкий АО	72,3	1,9
г. Санкт-Петербург	67,8	2,2
Московская область	65,2	2,7
Республика Татарстан	63,4	3,1
Новосибирская область	60,7	5,0
Краснодарский край	59,8	4,8
Республика Дагестан	48,9	13,2
Республика Тыва	43,2	16,8

Региональная картина трудовой миграции в России отличается высокой неоднородностью и отражает как экономическую специфику отдельных территорий, так и их институциональную и социальную привлекательность для иностранных граждан.

К примеру, Свердловская область продолжает удерживать статус одного из главных центров притяжения трудовых мигрантов — в 2024 году регион принял 232,1 тыс., что обусловлено развитой промышленной базой, потребностью в рабочей силе вкупе с устойчивой логистической позицией на пересечении транспортных потоков. Нижегородская область характеризуется обратной динамикой: в 2024 году здесь было зарегистрировано 196,4 тысячи мигрантов, что на 26,4% меньше по сравнению с предыдущим годом. Это может быть сопряжено как с изменением локальной хозяйственной конъюнктуры, так и с ужесточением административных барьеров. В Дагестане зафиксирован отрицательный миграционный баланс — регион возглавил перечень наименее привлекательных субъектов для иностранных работников. В 2024 году численность населения республики сократилась на 2142 человека за счёт оттока в другие субъекты РФ и за пределы страны. Данный факт указывает на ограниченность местных возможностей трудоустройства, а также на сохраняющиеся социально-экономические проблемы, которые препятствуют интеграции как внутренней, так и внешней рабочей силы [6].

Итак, миграционные потоки в России формируются под влиянием сложного набора факторов — инфраструктурной насыщенности, динамики ВРП, институциональной среды, уровня адаптационных механизмов.

Отдельно целесообразно подчеркнуть, что миграция играет двоякую роль. С одной стороны, она компенсирует нехватку кадров в экономически активных центрах, с другой — усиливает истощение человеческого ресурса в депрессивных районах. В отсутствие межрегиональных программ по перераспределению трудовых ресурсов, базирующихся на профессиональной адаптации и социальной интеграции, миграционные потоки приобретают стихийный характер. Это закономерно ведёт к концентрации квалифицированных кадров в ограниченном числе регионов и кадровому дефициту остальных.

Особую сложность представляют низкоуровневые трудовые миграции из стран ближнего зарубежья: они восполняют текущий дефицит рабочих рук, но не содействуют развитию внутреннего трудового потенциала и зачастую усиливают социальное напряжение.

Одной из наиболее тревожных тенденций служит старение трудоспособного населения в большинстве регионов Центральной России и Поволжья. Молодёжь демонстрирует высокую миграционную мобильность, при этом старшие возрастные когорты остаются на местах, снижая общую трудовую отдачу за счёт уменьшения продуктивности и роста затрат на здравоохранение [2, 10].

Параллельно с этим усиливается разрыв в уровне здоровья и продолжительности трудовой жизни между регионами (субъекты с высоким уровнем урбанизации и доступом к медицинским услугам характеризуются большим ресурсом, чем территории с неблагополучной экологической или социальной обстановкой) [3, 7, 9]. В результате анализируемый потенциал становится всё более фрагментированным, что подрывает целостность экономического пространства.

Рост автоматизации, цифровизации, платформенной экономики изменяет саму структуру занятости. Региональные рынки труда неравномерно включаются в эти процессы — в высокотехнологичных кластерах формируются новые формы трудоустройства, а в аграрных и индустриальных зонах сохраняется зависимость от традиционного труда.

При отсутствии программ переобучения и digital-инклюзии значительная часть населения оказывается неготовой к переменам, что обостряет структурную безработицу. В дополнение к отмеченному, низкий уровень цифровой грамотности в ряде регионов ограничивает возможности для удалённой работы, фриланса, предпринимательской активности в новой экономике.

Оптимизация использования трудового потенциала требует системной, многослойной политики, которая выходит за пределы узко секторального регулирования. В увязке с этим предлагаются следующие направления трансформации (рис. 1):



Рис. 1. Предложения по оптимизации использования трудового потенциала регионов через призму стратегических приоритетов (составлено автором)

Так, весьма значимой видится разработка региональных карт компетенций, которые отражают действительную структуру профессиональных навыков, востребованность профессий. Такие карты должны стать основой для синхронизации образовательных программ с региональными потребностями.

Ещё одна рекомендация касается перезапуска институтов трудовой мобильности через механизмы межрегиональных контрактов, грантов на переезд, адаптации, менторских программ для мигрантов. Это поможет выровнять кадровое обеспечение между центром и периферией.

Следующее предложение сопряжено с инвестированием в инфраструктуру непрерывного образования, включая:

- цифровые платформы;
- региональные центры переподготовки;
- программы переквалификации для работников старших возрастных групп.

Очень важным направлением, с авторской точки зрения, является дифференциация трудовой политики с учётом специфики регионов (аграрным субъектам требуется поддержка сезонной занятости и агропромышленных кластеров, промышленным — модернизация кадровых стратегий в соответствии с индустрией 4.0, высоко урбанизированным — развитие креативных индустрий и ИТ-сектора).

Наконец, целесообразным представляется введение системы оценки анализируемого потенциала как инструмента регионального планирования, представленной показателями как занятости, так и уровня компетенций, здоровья, цифровой вовлечённости, миграционного баланса.

Выводы

Проблема неэффективного использования трудового потенциала в регионах проявляется не столько в его абсолютной нехватке, сколько в несогласованности механизмов управления, отсутствии горизонтальных связей между образованием, экономикой, социальной сферой, а также в игнорировании качественных параметров человеческого капитала.

При формулировании рекомендаций авторы исходили из необходимости переосмысления исследуемой категории как комплексной системы, интегрированной в стратегию пространственного развития. Их реализация даст возможность как повысить эффективность региональных экономик, так и смягчить общественные противоречия, которые сопряжены с неравномерным развитием страны. С прицелом на перспективу важно:

- отказаться от универсальных трудовых стратегий в пользу территориально ориентированных решений;
- стимулировать профессиональную мобильность через инфраструктурные и институциональные механизмы;
- обеспечить приоритетное финансирование программ по развитию компетенций, адаптированных к региональной экономике;
- внедрять мониторинг качества трудовой силы, а не ограничиваться её численным учётом.

Итак, лишь в условиях сопряжённой, адаптивной, основанной на эмпирических данных политики реально обеспечить устойчивое и равномерное освоение трудового потенциала в масштабе всей страны.

Литература

1. Асатрян В.В., Одинокова Д.С., Паплюева Е.Д. Современные тенденции рынка труда и их влияние на трудовой потенциал региона // Молодежная наука. Труды XXV Международной научно-практической конференции. – Красноярск: 2021. – С. 31-36.

2. Вяткина Г.Я., Фролова О.Я. Формирование трудового потенциала региона: условия и факторы // Социально-экономический и гуманитарный журнал. – 2024. – № 1 (31). – С. 115-126.

3. Гончаров В.Н., Дорофеев А.Ф., Толок И.В., Чугай Д.Ю. Тенденции и закономерности развития трудового потенциала региона // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2022. – № 2 (34). – С. 177-186.

4. Захарко А.А. Формирование основных принципов трудового потенциала в регионе // Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля. – 2021. – № 1 (43). – С. 67-71.

5. Краснова Т.Г., Дулесов А.Н., Плотникова Т.Н., Луковникова Е.И. Влияние трудового потенциала на экономику региона // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2022. – № 2 (48). – С. 60-65.

6. Левин В. Статистика по мигрантам в России: тенденции последних лет // URL: https://migrastaff.ru/press/articles/statistika-po-migrantam-v-rossii-tendentsii-poslednikh-let/ (дата обращения: 09.07.2025).

7. Сколько людей в России работает: статистика трудоспособного населения // URL: https://sky.pro/wiki/python/ponimaem-funktsiyu-enumerate-v-python-na-primere-koda/ (дата обращения: 09.07.2025).

8. Токсанбаева М.С., Попова Р.И. Показатели качества трудового потенциала населения регионов России // Народонаселение. – 2023. – Т. 26. – № 4. – С. 110-122.

9. Хромов Н.И., Бунтовская Л.Л., Балтачеева Н.А., Дорохова Н.В., Дашкова Е.С. Исследование системы профессионального образования в контексте формирования трудового потенциала региона // Экономика труда. – 2023. – Т. 10. – № 12. – С. 1867-1878.

10. Шевякин А.С. Подходы к формированию концептуальной схемы воспроизводства трудового потенциала в условиях экономики региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 9. – С. 223-229.

Labor Potential of Regions: Challenges and Optimization Strategies

Golyakova E.I., Snezhko A.A., Filkova A.P., Malyshevskaya L.G., Nepryatatel Yu.N.
Siberian Fire and Rescue Academy of the GPS EMERCOM of Russia

The article analyzes the state of labor potential in the subjects of the Russian Federation, reveals disproportions in its distribution and use. Based on statistical data, high employment levels are shown in megacities (Moscow, Yamalo-Nenets Autonomous Okrug) and significant unemployment in peripheral regions (Dagestan, Tyva). An outflow of personnel from depressed territories to dynamically developing agglomerations is noted, which aggravates regional imbalances. The authors emphasize the need for institutional design, including interregional personnel contracts, migrant adaptation programs and the development of continuous education for the effective mobilization of labor potential and the reduction of territorial inequality.

Keywords: unemployment, employment, migration, regions, labor potential, human capital, economically active population

References

1. Asatryan V.V., Odinokova D.S., Paplyueva E.D. Modern Trends in the Labor Market and Their Impact on the Labor Potential of the Region // Youth Science. Proceedings of the XXV International Scientific and Practical Conference. – Krasnoyarsk: 2021. – Pp. 31-36.
2. Vyatkina G.Ya., Frolova O.Ya. Formation of the Region's Labor Potential: Conditions and Factors // Socio-Economic and Humanitarian Journal. – 2024. – No. 1 (31). – Pp. 115-126.
3. Goncharov V.N., Dorofeev A.F., Tolok I.V., Chugai D.Yu. Trends and Patterns of the Region's Labor Potential Development // Innovations in the Agrarian Sector: Problems and Prospects. – 2022. – No. 2 (34). – Pp. 177-186.
4. Zakharko A.A. Formation of the Basic Principles of Labor Potential in the Region // Bulletin of the Lugansk State University named after Vladimir Dal. – 2021. – No. 1 (43). – Pp. 67-71.
5. Krasnova T.G., Dulesov A.N., Plotnikova T.N., Lukovnikova E.I. The Influence of Labor Potential on the Economy of the Region // Problems of Social and Economic Development of Siberia. – 2022. – No. 2 (48). – Pp. 60-65.
6. Levin V. Statistics on migrants in Russia: trends of recent years // URL: https://migrastaff.ru/press/articles/statistika-po-migrantam-v-rossii-tendentsii-poslednikh-let/ (date of access: 07/09/2025).
7. How many people work in Russia: statistics of the able-bodied population // URL: https://sky.pro/wiki/python/ponimaem-funktsiyu-enumerate-v-python-na-primere-koda/ (date of access: 07/09/2025).
8. Toksanbayeva M.S., Popova R.I. Indicators the quality of the labor potential of the population of the regions of Russia // Population. – 2023. – Vol. 26. – No. 4. – Pp. 110-122.

Институционально-цифровая трансформация среднего бизнеса в России: формализация моделей оценки, прогнозирования и поддержки

Гоненко Даниил Владимирович
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов общественного сектора Института государственной службы и управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, gonenko-dv@ranepa.ru

В статье обоснована институционально-цифровая модель оценки и прогнозирования вклада среднего бизнеса в экономический рост России. Представлены авторский интегральный индекс зрелости среднего бизнеса (Г_mid) и мультипликативная модель расчёта его вклада в валовой региональный продукт с учётом качества институциональной среды и уровня цифровой зрелости. Выделены три сценария стратегического развития — иррациональный, адаптивный и инновационно-прорывной — с акцентом на эффекты кластеризации и сетевой кооперации. Показана практическая значимость модели для формирования дифференцированных мер государственной поддержки, мониторинга эффективности реформ и проектирования многоуровневых кластерных инициатив. Определены методические ограничения и направления дальнейших исследований, включая разработку индикаторов институционального доверия и социального капитала.

Ключевые слова: средний бизнес; институциональная экономика; цифровая зрелость; мультипликативная модель; кластеризация; государственная поддержка; сценарный анализ; социальный капитал.

Введение

Развитие среднего предпринимательства в современной российской экономике приобретает стратегическое значение в контексте перехода к более устойчивой и диверсифицированной модели роста [1-3]. В условиях углубляющихся глобальных вызовов, ускоренной цифровизации и формирования новых институтов особое внимание уделяется поиску эффективных механизмов институционального сопровождения среднего бизнеса [1;11]. В настоящее время достаточно много исследователей справедливо выделяют важность ускорения роста совокупной факторной производительности в России за счет внедрения передовых цифровых технологий на фоне жестких санкционных, демографических и прочих ограничений, а также стабильно высокого уровня инфляционных ожиданий [25;26]. Как отмечается в ряде предшествующих работ автора [24], российская модель регулирования характеризуется целым комплексом институциональных ловушек [1;3], препятствующих органическому росту предприятий, их переходу из микро- и малого сегмента в средний, а также усилению инвестиционной активности. В этой связи особую актуальность приобретают подходы, которые сочетают инструменты институционального анализа с цифровыми методами оценки и прогнозирования — такой междисциплинарный синтез позволяет не только выявить ключевые ограничения, но и выстроить инструментарий программно-целевого сопровождения развития среднего предпринимательства [2; 6;10].

Целью настоящего исследования является разработка авторской институционально-цифровой модели, включающей количественные индексы зрелости среднего бизнеса и прогнозные расчёты его вклада в экономический рост регионов и страны в целом. Такая модель опирается на современные идеи институциональной экономики Д. Норт [2], В. Полтерович [3]; Олсон[7], теории социального капитала и доверия [22, 20], а также концепции цифровой трансформации предпринимательства [12;13]. В большинстве развитых стран приняты государственные программы развития и стимулирования цифровых технологий. Пионером в этой сфере является Германия, представившая еще в 2011 г. государственную стратегию «Индустрия 4.0». В России подобная стратегия — Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» — обновлена в августе 2022 г. и, видимо, на фоне активизации процессов структурной перестройки российской экономики на фоне санкций и далее будет уточняться.

Реализация предлагаемого в настоящей статье подхода позволит сформировать практические рекомендации для органов государственной власти, институтов развития и региональных администраций, обеспечивая более адаптивную и гибкую систему поддержки среднего предпринимательства на основе объективных индикаторов институциональной и цифровой зрелости.

Методологические основания институциональной оценки

Формирование интегральной методики оценки зрелости среднего бизнеса и его вклада в экономический рост основано на синтезе положений новой институциональной экономики [2;3;6] и концепции эволюционных ограничений, связанных с эффектами path-dependency [9;10]. Важное значение имеет учёт теории «институциональной линейки» Полтеровича, которая раскрывает этапность эволюционных реформ в переходной экономике [3], а также логики «узких мест» развития [4].

Современные исследования социального капитала [20-21] подчёркивают значимость неформальных институтов доверия и кооперации как факторов повышения инвестиционной активности и снижения транзакционных издержек. Для среднего бизнеса, который находится между микропредпринимательством и крупными корпорациями [11;17], эта роль особенно критична: она проявляется как в доступе к финансовым ресурсам, так и в возможностях кооперации внутри кластерных структур, как отмечал в своих работах М. Портер [16].

В то же время формирование комплексной модели требует учёта не только количественных характеристик (численности занятых, объёма выручки), но и качественных параметров: инновационной активности [13], цифровой зрелости [12; 14] и степени интеграции в институциональные сети взаимодействия с государственными структурами и крупным бизнесом. В рамках такого подхода предложен авторский интегральный индекс

зрелости среднего бизнеса (Г_mid), который позволяет формализовать комплексную оценку уровня развития этого сегмента на региональном и отраслевом уровнях.

Интегральный индекс зрелости среднего бизнеса: модель Г_mid

Для оценки степени институционального и цифрового развития среднего предпринимательства атором настоящей статьи предлагается использовать интегральный индекс Г_mid, включающий пять ключевых компонент, отражающих как количественные, так и качественные параметры развития бизнеса:

Для количественной оценки степени институционального и цифрового развития среднего предпринимательства автором настоящего исследования предлагается использовать интегральный индекс Г_mid. Этот индекс отражает специфику российской институциональной динамики и позволяет комплексно учитывать как количественные, так и качественные параметры развития [1;11; 17].

В основе подхода лежит идея агрегирования ключевых факторов зрелости: удельной доли среднего бизнеса в валовом региональном продукте [15], уровня инновационной активности предприятий [13], степени цифровой зрелости бизнес-процессов [12; 14], участия в экспортных цепочках [17; 19] и институциональной обеспеченности развития, включая доступ к инфраструктуре поддержки и стабильность правового регулирования [2; 3].

Разработанный индекс Г_mid рассчитан таким образом, чтобы служить не только инструментом мониторинга зрелости среднего бизнеса в различных регионах, но и параметром для привязки к программам государственной поддержки и распределения бюджетных ресурсов. Такой подход согласуется с современными практиками диагностики предпринимательских экосистем [17; 18] и инструментами стратегического планирования, применяемыми в развитых странах [11; 16].

Ключевая особенность интегрального индекса заключается в его способности быть использованным не только в ретроспективном анализе, но и для формирования прогнозных сценариев с учётом изменения отдельных институциональных и цифровых параметров [4; 10]. Это делает модель Г_mid значимым элементом программно-целевого управления развитием среднего бизнеса на федеральном и региональном уровнях.Индекс рассчитывается по формуле:

$$\Gamma_{mid} = \frac{a_1 W_{доля} + a_2 W_{инновации} + a_3 W_{цифровизация} + a_4 W_{экспорт} + a_5 W_{институты}}{\sum a_i}$$

где:

- $W_{доля}$ — удельная доля среднего бизнеса в ВРП [1; 23];
- $W_{инновации}$ — индекс инновационной активности [16; 2];
- $W_{цифровизация}$ — индекс цифровой зрелости [5; 6];
- $W_{экспорт}$ — участие в экспортных рынках [16; 17];
- $W_{институты}$ — институциональная обеспеченность развития [3; 5; 2];
- a_i — весовые коэффициенты, отражающие стратегическую значимость каждого блока [212].

Этот интегральный показатель служит не только инструментом мониторинга зрелости сектора в различных регионах, но и параметром для привязки к программам государственной поддержки, распределения бюджетных средств, а также критериями оценки эффективности проводимых реформ.

Разработанная мультипликативная модель количественно описывает вклад среднего предпринимательства в валовой региональный продукт (ВРП) с учётом качества институциональной среды и уровня цифровой зрелости. Концептуально эта модель опирается на фундаментальные положения институциональной экономики [2; 3; 4], а также на современные теории цифровой трансформации предпринимательства [12; 13; 14].

Мультипликативная структура модели подчёркивает системный характер взаимодействия институциональных и технологических факторов и их нелинейное влияние на темпы экономического роста. Как показывают зарубежные исследования [16; 17], качественная институциональная среда и развитие цифровых экосистем способны выступать взаимными усилителями инвестиционной и инновационной активности среднего бизнеса.

Ключевая особенность разработанной модели состоит в её динамическом применении. При улучшении показателей институциональной зрелости (I_инст) и ускорении цифровизации бизнес-процессов (D_цифр) мультипликативный эффект может обеспечить опережающий рост вклада среднего бизнеса в ВРП региона или отрасли [11; 6]. Учет коэффициента масштабирования (Г) открывает возможность формировать регионально и отраслево адаптированные прогнозы, включая эффекты кластеризации и сетевой кооперации [16; 15].Данная модель закладывает методологическую основу для проектирования сценариев государственной политики:

— какие институциональные или технологические реформы обеспечивают наибольший прирост;

— какие регионы или сектора демонстрируют отставание и требуют приоритетной поддержки;

— каким образом параметры цифровой зрелости бизнеса соотносятся с доступностью инфраструктуры и механизмов финансирования (OECD, 2019; KOSME, 2020).

Таким образом, предложенный мультипликативный подход впервые соединяет в единую количественную конструкцию институциональные, цифровые и структурные факторы развития среднего предпринимательства, формируя новый инструмент аналитической поддержки экономической политики.

Институциональные сценарии и стратегические траектории развития среднего бизнеса (редакция с ссылками)

Разработанная институционально-цифровая модель позволяет не только оценивать текущее состояние сектора, но и формировать обоснованные сценарные прогнозы его развития в зависимости от качества институциональной среды и уровня цифровой зрелости. Такой подход опирается на логику институционального прогнозирования [4; 6] и идеи моделирования эффектов «узких мест» и path-dependency [10].

В исследовании предложена формализация мультипликативного вклада среднего бизнеса в валовой региональный продукт (ВРП) с учётом ключевых параметров:

$\Delta ВРП_{сред.\ бизнес} = \Gamma \times I_{инст} \times D_{цифр} \times S$

Г – коэффеициент масштабирования (отражает специфику региона или отрасли)

$I_{ист}$ – индекс качества институциональной среды;

$D_{цифр}$ – индекс цифровой зрелости бизнеса (от 0 до1)

S – доля среднегоо бизнеса (в долях, а не процентах)

Модель позволяет рассчитывать мультипликативный вклад при разных институциональных и цифровых траекториях развития.

На основе этой формализации выделятся три ключевых сцунария развития:

1. Иррациональный сценарий (базовый трендовый рост):

При сохранении текущих ограничений:

$I_{инст} \approx 0{,}5$

$D_{цифр} \approx 0{,}4$

Вклад среднего бизнеса в ВРП (или отрасли) увеличится не более чем на 0,5-0,8 п.п. в горизонте 5-7 лет.

2. Адаптивный сценарий (реализация институциональных реформ):

При реализации предложенных мер:

$I_{инст} \approx 0{,}7 - 0{,}75$

$D_{цифр} \approx 0{,}4 - 0{,}7$

Рост вклада среднего бизнеса в ВРП (или отрасли) может достич 2-3 п.п. за 5-7 лет.

3. Инновационно-прорывной сценарий (создание кластерной экономики 2.0):

При максимально полном внедрении цифровых экосистем, кластеризации и краудинвестинга:

$I_{инст} \geq 0{,}85$

$D_{цифр} \geq 0{,}85$

Рост доли среднего бизнеса в экономике возможен до 12=15% в структуре МСП, с радикальным приростом вклада в ВРП.

Такая конструкция даёт возможность строить сценарии на разных горизонтах и моделировать влияние институциональных и цифровых траекторий развития. На этой основе выделяются три ключевых сценария:

- Иррациональный сценарий (базовый трендовый рост). При сохранении текущих институциональных ограничений (низкий уровень доверия, отсутствие стимулов для кооперации) и низкой цифровой зрелости вклад среднего бизнеса в ВРП может увеличиться лишь незначительно — не более чем на 0,5–0,8 п.п. за 5–7 лет [2; 20].

- Адаптивный сценарий (реализация институциональных реформ). При последовательной работе по устранению институциональных «узких мест» [4; 3] и поддержке цифровизации базового уровня [12], вклад среднего бизнеса может возрасти до 2–3 п.п. за 5–7 лет, в зависимости от отрасли и региона.

- Инновационно-прорывной сценарий (кластерная экономика 2.0). При создании развитых кооперационных и кластерных структур [16; 15], интеграции цифровых экосистем и инструментов краудинвестинга [13; 12], рост доли среднего бизнеса в структуре МСП может достичь 12–15 % с радикальным увеличением вклада в ВРП.

Модель подчёркивает, что мультипликативный эффект напрямую зависит от качества формальных и неформальных институтов, уровня цифровизации и текущей доли среднего бизнеса в экономике. Учёт коэффициента масштабирования (Г) позволяет адаптировать расчёты к региональной или отраслевой специфике [17; 18].

Таким образом, сценарный анализ раскрывает стратегические траектории развития и даёт основание для приоритизации региональных программ поддержки с учётом особенностей институциональной среды и цифровой инфраструктуры.

В таблице 1 представлен пример расчёта интегрального индекса зрелости среднего бизнеса и его мультипликативного вклада в ВРП по данным условных регионов. Полученные результаты демонстрируют различия в институциональной и цифровой зрелости регионов, что обосновывает необходимость сценарного подхода к программно-целевому регулированию и формированию дифференцированных мер поддержки.»

Таблица 1.
Расчёт показателей Г_mid и мультипликативного вклада среднего бизнеса в ВРП по регионам РФ (условный пример)

Показатель	Регион А	Регион В	Регион С
Доля среднего бизнеса в ВРП (S)	0,12 (12%)	0,08 (8%)	0,15 (15%)
Индекс институциональной зрелости (I_инст)	0,65	0,50	0,75
Индекс цифровой зрелости (D_цифр)	0,55	0,40	0,70
Коэффициент масштабирования (Г)	1,0	0,95	1,1
Расчёт Г_mid = Г × I_инст × D_цифр × S	0,043	0,015	0,086
Прогнозируемый прирост вклад а в ВРП (п.п.)	+1,3 п.п. за 5 лет	+0,5 п.п. за 5 лет	+2,1 п.п. за 5 лет

Предложенная институционально-цифровая модель развития среднего бизнеса обладает не только научной новизной, но и значимым прикладным потенциалом для формирования современной государственной экономической политики [11; 17; 18]. Её использование позволяет перейти от фрагментарных мер поддержки МСП к системной архитектуре программно-целевого регулирования, опирающегося на объективные индикаторы институциональной и цифровой зрелости.

Во-первых, мультипликативный характер модели открывает возможности для учёта отраслевой и региональной специфики. Как показывают исследования [16; 15], в высокотехнологичных отраслях (ИТ, фармацевтика, машиностроение) ключевым драйвером выступает уровень цифровизации, тогда как в традиционных сферах услуг и локального производства доминирует влияние институциональных условий — доступ к финансовым ресурсам, стабильность регулирования, наличие кластерных и кооперационных структур.

Во-вторых, предложенный подход позволяет выстраивать мониторинговую систему для оценки эффективности проводимых реформ. Регулярное измерение индексов I_инст, D_цифр и доли среднего бизнеса (S) даёт возможность динамически отслеживать прогресс и формировать обратную связь для корректировки региональных и федеральных программ поддержки [2; 6].

В-третьих, модель способна служить обоснованием для перераспределения ресурсов национальных и региональных программ развития. Например, при высокой институциональной зрелости, но недостаточной цифровой трансформации региона, приоритетом должны становиться меры цифрового акселерационного сопровождения (ERP, AI, IoT, блокчейн-решения) [12; 13]. В противоположность этому, для территорий с институционально слабыми институтами необходима дебюрократизация процедур, развитие механизмов правоприменительной стабильности и модернизация налогового администрирования [3; 4].

В-четвёртых, разработанный инструмент создаёт основу для формирования многоуровневых кластерных инициатив в формате «средний бизнес — крупные корпорации — государство», что отвечает современным международным практикам создания устойчивых экосистем [17; 16]. Такая архитектура способна повысить плотность кооперационных связей, стимулировать инновационную активность и облегчить доступ среднего бизнеса к цепочкам добавленной стоимости.

Наконец, институционально-цифровая модель интегрируется с общенациональными стратегическими приоритетами: ростом производительности труда [11], технологическим суверенитетом, укреплением региональной сбалансированности и развитием социального доверия как фактора устойчивого экономического роста [20; 21].

Таким образом, предложенный подход может трансформироваться в полноценный инструмент проактивного стратегического управления, служа опорой для проектирования адаптивных мер поддержки среднего бизнеса и повышения результативности государственных программ. Другими словами, малый и средний бизнес являются налогоплательщиками, соответственно, чем их больше на рынке и чем выше их доходность, тем большее количество налоговых поступлений пойдёт в бюджеты всех уровней. Рост налоговых поступлений в бюджеты является важнейшим аспектом устойчивой экономики. Развитие предпринимательства при становлении устойчивой стратегии социально-экономического развития Российской Федерации играет важную практическую роль, поскольку именно средние предприятия больше способствуют созданию новых рабочих мест, инновационных направлений бизнеса и расширяют возможности конкурентной политики государства.

Несмотря на комплексность предложенной институционально-цифровой модели, следует признать наличие определённых методических ограничений, которые требуют дальнейшего уточнения и эмпирической апробации. Эти аспекты соответствуют классическим вызовам институционального моделирования, отмеченным в работах [6; 4; 3]. Во-первых, даже при учёте мультипликативного взаимодействия институциональных и цифровых факторов [2; 10] остаётся сложной задачей полная и объективная оценка качества институциональной среды (I_инст). Субъективность ряда ключевых переменных — уровня правоприменительной стабильности, предсказуемости налоговой политики, доверия делового сообщества — требует расширения инструментов социологической диагностики, использования панельных опросов и бизнес-барометров [20; 22]. Во-вторых, измерение цифровой зрелости предприятий (D_цифр) пока в значительной степени опирается на фактическое наличие технологий (ERP, IoT, AI, CRM), но не всегда учитывает глубину их использования и степень интеграции в бизнес-модель [12; 14]. Для повышения точности анализа необходима адаптация комплексных зарубежных моделей — например, Digital Maturity Model, Industry 4.0 Readiness Index [14].

В-третьих, расчётные зависимости в модели носят линейный характер, тогда как реальная институциональная динамика включает множественные нелинейные эффекты, пороговые переходы и контуры path-dependency [9; 10]. Для повышения прогностической точности требуется более глубокое моделирование сценариев с учётом сетевых и кластерных эффектов [16; 15].

В-четвёртых, макроэкономические и геополитические факторы могут кардинально влиять на институциональную динамику и цифровую трансформацию. Как показал международная аналитика последних лет в[17; 18], внешние ограничения, санкции, разрывы логистических цепочек и колебания валютных курсов способны порождать новые институциональные барьеры, не всегда отражённые в стандартных индексах.

В-пятых, отдельного внимания требует более детальное исследование взаимосвязи между развитием среднего бизнеса и формированием социального капитала. Как отмечали Фукуяма и Патнам [21; 20], институциональное доверие способно выступать самостоятельным мультипликатором инвестиционной активности. Его интеграция в количественные модели роста представляет собой перспективное направление дальнейших исследований [22, 20;10].

Таким образом, предложенная институционально-цифровая модель развития среднего бизнеса формирует теоретически и методически обоснованный инструментарий, который позволяет комплексно оценивать и прогнозировать вклад среднего предпринимательства в экономический рост регионов России. В отличие от существующих подходов, модель сочетает индикаторы институциональной зрелости и цифровой трансформации, что обеспечивает более полное описание ключевых факторов роста и выявление «узких мест» институциональной среды.

Интерес настоящего исследования заключается в возможности использования разработанных моделей федеральными и региональными органами исполнительной власти, институтами развития, центрами кластерных инициатив и инфраструктуры поддержки МСП при разработке программно-целевых мер и приоритетных проектов в рамках реализации Стратегии развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации до 2030 года. Интегральный индекс зрелости среднего бизнеса (Г_mid) может быть применён для мониторинга и сравнительной оценки регионов, а мультипликативная модель — для расчёта сценарных прогнозов с учётом отраслевой специфики и уровня цифровой зрелости.

Литература

1. Аузан А.А. Культурные коды экономики: как ценности влияют на конкуренцию, демократию и благосостояние народа. — М.: АСТ, 2022. — 160 с. — (Экономические миры). — ISBN 978-5-17-148122-3.

2. Нрот Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. — М. : Фонд экономической книги «Начала», 1997. — 180 с.

3. Полтерович В.М. Институциональные ловушки и экономические реформы // Экономика и математические методы. — 1999. — Т. 35, № 2. — С. 3–20.

4. Rodrik D. Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration // Journal of Economic Growth. — 2004. — Vol. 9, No. 2. — P. 131–165.

5. Молчанова, С. М. Роль цифровых технологий в повышении эффективности и конкурентоспособности / С. М. Молчанова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 10, № 11(152). – С. 138-145. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.11.10.014. – EDN GNZATY.

6. Williamson O.E. The Mechanisms of Governance. New York: Oxford University Press, 1996. — 419 p.

7. Олсон, М. Логика коллективных действий: Общественные блага и теория групп / М. Олсон; Пер. Е. Окороченко; Фонд экономической инициативы. — Москва : ФЭИ, 1995. — 165 с. — (Политика. Экономика. Социология. Экономика. Т.1). — ISBN 5-201-03380-6

8. Интеграция блокчейн-технологий в экономические системы и менеджмент современной организации / В. В. Драгуленко, А. Л. Золкин, Т. Н. Буштрук, Е. А. Свердликова // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 10(171). – С. 1320-1325. – DOI 10.34925/EIP.2024.171.10.241. – EDN AJSYKJ.

9. Arthur W.B. Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events // Economic Journal. — 1989. — Vol. 99, No. 394. — P. 116–131.

10. David P.A. Path Dependence: A Foundational Concept for Historical Social Science // Cliometrica. — 2007. — Vol. 1, No. 2. — P. 91–114.

11. Acs Z.J., Audretsch D.B. Handbook of Entrepreneurship Research. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2005. — 556 p.

12. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is Changing the World. New York: Penguin, 2018. — 368 p.

13. Chesbrough H.W. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press, 2003. — 272 p.

14. Vial G. Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda // Journal of Strategic Information Systems. — 2019. — Vol. 28, No. 2. — P. 118–144.

15. Bouncken R.B., Kraus S. Entrepreneurial Ecosystems in Emerging Industries: The Role of Digital Technologies. Cheltenham: Edward Elgar, 2022. — 224 p.

16. Porter M.E. Clusters and the New Economics of Competition // Harvard Business Review. — 1998. — Vol. 76, No. 6. — P. 77–90.

17. OECD. OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019. Paris: OECD Publishing, 2019. — 328 p.

18. KOSME. Korea Small and Medium Business Administration. Annual Report 2020. Seoul: KOSME, 2020.

19. SBA. Small Business Administration. Small Business Economic Profile 2021. Washington, D.C.: U.S. SBA Office of Advocacy, 2021.

20. Putnam R.D. Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community. New York: Simon & Schuster, 2000. — 541 p.

21. Fukuyama F. Trust: The Social Virtues and the Creation of Prosperity. New York: Free Press, 1995. — 457 p.

22. Algan Y., Cahuc P. Inherited Trust and Growth // American Economic Review. — 2010. — Vol. 100, No. 5. — P. 2060–2092.

23. Сорока Д. О., Горкальцев В. С., Карлова Т. В. «Оценка уровня цифровой зрелости предприятия как один из важных факторов в цифровой трансформации» // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2023. № 3 (21). С. 80–88.

24. Гоненко, Д. В. Замкнутый рост: феномен ловушки среднего бизнеса в институциональной экономике России / Д. В. Гоненко // Экономическое развитие России. – 2025. – Т. 32, № 5. – С. 4-8. – EDN UMVONQ.

25. Миронов, В. В. Цифровизация как детерминанта выбора экономической политики: российские реалии и мировой опыт / В. В. Миронов, А. О. Кузнецов // Вопросы экономики. – 2024. – № 4. – С. 38-69. – DOI 10.32609/0042-8736-2024-4-38-69. – EDN VCNKIG.

26. Миронов, В. В. Об оценке эффектов цифровизации по видам экономической деятельности на основе новых отраслевых показателей / В. В. Миронов, А. О. Кузнецов, Л. Д. Коновалова // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2024. – № 1(62). – С. 143-170. – DOI 10.31737/22212264_2024_1_143-170. – EDN NQIKBD.

Institutional and digital transformation of medium-sized businesses in Russia: formalization of models for assessment, forecasting and support

Gonenko D.V.

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

The article substantiates an institutional-digital model for assessing and forecasting the contribution of medium-sized enterprises (MSEs) to Russia's economic growth. The author proposes an original integral index of business maturity (Г_mid) and a multiplicative model for calculating its impact on gross regional product, considering institutional quality and digital maturity level. Three strategic development scenarios are highlighted — irrational, adaptive, and innovation-driven — emphasizing clustering and network cooperation effects. The practical significance of the model is demonstrated for designing differentiated state support measures, monitoring reform effectiveness, and developing multi-level cluster initiatives. Methodological limitations and directions for further research are defined, including the development of indicators for institutional trust and social capital.

Keywords: medium-sized enterprises; institutional economics; digital maturity; multiplicative model; clustering; state support; scenario analysis; social capital.

References

1. Auzan A.A. Cultural codes of the economy: how values influence competition, democracy and the well-being of the people. - M.: AST, 2022. - 160 p. - (Economic worlds). - ISBN 978-5-17-148122-3.

2. Nrot D. Institutions, institutional changes and the functioning of the economy. - M.: Fund of the economic book "Beginnings", 1997. - 180 p.

3. Polterovich V.M. Institutional traps and economic reforms // Economy and mathematical methods. - 1999. - Vol. 35, No. 2. - P. 3-20.

4. Rodrik D. Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration // Journal of Economic Growth. - 2004. - Vol. 9, No. 2. — P. 131–165.

5. Molchanova, S. M. The Role of Digital Technologies in Improving Efficiency and Competitiveness / S. M. Molchanova // Economy and Management: Problems, Solutions. – 2024. – Vol. 10, No. 11(152). – P. 138–145. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.11.10.014. – EDN GNZATY.

6. Williamson O.E. The Mechanisms of Governance. New York: Oxford University Press, 1996. — 419 p.

7. Olson, M. The Logic of Collective Action: Public Goods and Group Theory / M. Olson; Trans. E. Okorochenko; Economic Initiative Foundation. — Moscow: FEI, 1995. — 165 p. — (Politics. Economics. Sociology. Economics. Vol. 1). — ISBN 5-201-03380-6

8. Integration of Blockchain Technologies into Economic Systems and Management of a Modern Organization / V. V. Dragulenko, A. L. Zolkin, T. N. Bushtruk, E. A. Sverdlikova // Economy and Entrepreneurship. – 2024. – No. 10(171). – P. 1320-1325. – DOI 10.34925/EIP.2024.171.10.241. – EDN AJSYKJ.

9. Arthur W.B. Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events // Economic Journal. — 1989. — Vol. 99, No. 394. — P. 116–131.

10. David P.A. Path Dependence: A Foundational Concept for Historical Social Science // Cliometrica. - 2007. - Vol. 1, No. 2. - P. 91–114.

11. Acs Z.J., Audretsch D.B. Handbook of Entrepreneurship Research. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2005. - 556 p.

12. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is Changing the World. New York: Penguin, 2018. — 368 p.

13. Chesbrough H.W. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press, 2003. - 272 p.

14. Vial G. Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda // Journal of Strategic Information Systems. — 2019. — Vol. 28, No. 2. - P. 118–144.

15. Bouncken R.B., Kraus S. Entrepreneurial Ecosystems in Emerging Industries: The Role of Digital Technologies. Cheltenham: Edward Elgar, 2022. - 224 p.

16. Porter M.E. Clusters and the New Economics of Competition // Harvard Business Review. - 1998. - Vol. 76, No. 6. - P. 77–90.

17. OECD. OECD SME and Entrepreneurship Outlook 2019. Paris: OECD Publishing, 2019. - 328 p.

18. KOSME. Korea Small and Medium Business Administration. Annual Report 2020. Seoul: KOSME, 2020.

19. SBA. Small Business Administration. Small Business Economic Profile 2021. Washington, D.C.: U.S. SBA Office of Advocacy, 2021.

20. Putnam R.D. Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community. New York: Simon & Schuster, 2000. - 541 p.

21. Fukuyama F. Trust: The Social Virtues and the Creation of Prosperity. New York: Free Press, 1995. - 457 p.

22. Algan Y., Cahuc P. Inherited Trust and Growth // American Economic Review. - 2010. - Vol. 100, No. 5. - P. 2060–2092.

23. Soroka D. O., Gorkal'tsev V. S., Karlova T. V. "Assessment of the Level of Digital Maturity of an Enterprise as One of the Important Factors in Digital Transformation" // Automation and Modeling in Design and Management. 2023. No. 3 (21). P. 80–88.

24. Gonenko, D. V. Closed Growth: The Phenomenon of the Medium-Sized Business Trap in the Institutional Economy of Russia / D. V. Gonenko // Economic Development of Russia. - 2025. - Vol. 32, No. 5. - P. 4-8. - EDN UMVONQ.

25. Mironov, V. V. Digitalization as a Determinant of the Choice of Economic Policy: Russian Realities and World Experience / V. V. Mironov, A. O. Kuznetsov // Questions of Economics. - 2024. - No. 4. - P. 38-69. – DOI 10.32609/0042-8736-2024-4-38-69. – EDN VCNKIG.

26. Mironov, V. V. On assessing the effects of digitalization by types of economic activity based on new industry indicators / V. V. Mironov, A. O. Kuznetsov, L. D. Konovalova // Journal of the New Economic Association. – 2024. – No. 1 (62). – P. 143-170. – DOI 10.31737/22212264_2024_1_143-170. – EDN NQIKBD.

Развитие производственного сектора России: от сегментарного анализа к отраслевым вызовам налогообложения

Золотов Антон Александрович
независимый исследователь, 216229@edu.fa.ru

В статье рассматриваются особенности структуры и динамики развития обрабатывающей промышленности России с акцентом на налоговые аспекты, влияющие на эффективность функционирования предприятий. Проанализированы инвестиционные тенденции в отрасли за 2021–2023 годы, выявлены диспропорции в распределении капитальных вложений между подотраслями. Особое внимание уделено налоговой нагрузке на предприятия различных размеров – от микро- до крупных – с акцентом на ее неоднородность. Обозначены основные налоговые риски, среди которых чрезмерная доля страховых взносов в субъектах малого и среднего предпринимательства, а также отсутствие единого порядка налогообложения бонусов и скидок. На основе проведенного анализа предложены направления совершенствования налогового регулирования в целях повышения инвестиционной привлекательности и устойчивости обрабатывающей промышленности.

Ключевые слова: производственный сектор, налоговая нагрузка, инвестиции, МСП, НДС, бонусы, страховые взносы, налоговые риски.

Введение

В последние годы производственный сектор России демонстрирует устойчивый рост инвестиционной активности, что подтверждается увеличением общего объема вложений в основной капитал с 3428 млрд рублей в 2021 году до 4839,5 млрд рублей в 2023 году. Рост на 41% за три года свидетельствует о приоритетности производственной отрасли в экономической политике государства. Однако внутренняя структура распределения инвестиций по подотраслям остается неоднородной. Так, доля пищевой промышленности, несмотря на увеличение абсолютного объема вложений до 430,2 млрд рублей, сократилась в относительном выражении с 10,91% до 8,89%. Это может указывать на насыщение рынка или снижение интереса к отрасли на фоне роста вложений в капиталоемкие сегменты, такие как химическое производство, где доля увеличилась с 16,06% до 19,24% [5].

В то же время наблюдается резкое снижение инвестиционной доли металлургического сектора с 16,20% до 4,79% в 2023 году, что, вероятно, связано с внешнеэкономическими ограничениями, изменением логистических цепочек и переориентацией капитала. Несмотря на сохраняющееся лидерство в абсолютных показателях, пищевая промышленность требует дополнительных мер поддержки и гибкого налогового регулирования, учитывающего специфику переработки сырья, высокую долю скоропортящихся продуктов и санитарно-эпидемиологические требования.

Производственные предприятия, согласно статье 50 ГК РФ, могут быть организованы в форме юридических лиц — от обществ с ограниченной ответственностью до акционерных обществ и производственных кооперативов. В рамках экономической классификации ОКВЭД-2 к производственным организациям относятся предприятия металлургии, машиностроения, химической и текстильной промышленности, электроэнергетики, пищевой и деревообрабатывающей отраслей. Правовое регулирование их деятельности обеспечивается комплексом законодательных актов, включая Федеральный закон № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», который устанавливает специальные требования для предприятий, работающих с опасными веществами [4]. Пищевая промышленность регулируется Федеральным законом № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», определяющим стандарты к продукции, технологии и условиям обращения с сырьем (таблица 1).

Таблица 1
Классификация производственной отрасли по видам экономической деятельности [4]

Вид промышленного предприятия/Классификация промышленных организаций	Примеры кодов ОКВЭД-2
Металлургическая промышленность	- 24.10 – Производство чугуна, стали и ферросплавов; - 24.20 – Производство труб и фитингов
Машиностроение	- 28.11 – Производство двигателей; - 29.10 – Производство автомобилей
Легкая промышленность	- 13.10 – Подготовка и прядение текстильных волокон; - 15.20 – Производство обуви
Химическая промышленность	- 20.11 – Производство промышленных газов; - 20.15 – Производство удобрений
Электроэнергетика	- 35.11 – Производство электроэнергии; - 35.30 – Передача электроэнергии
Пищевая промышленность	- 10.11 – Производство мяса; - 11.01 – Производство напитков
Деревообрабатывающая промышленность	- 16.10 – Производство пиломатериалов; - 16.21 – Производство фанеры
Строительство	- 23.51 – Производство цемента; - 23.31 – Производство керамических плит

В целом производственный сектор не только формирует значительную часть добавленной стоимости, но и оказывает системное влияние на экономику страны через мультипликативный эффект, включая занятость, внутренний спрос и экспортный потенциал.

Анализ налоговой нагрузки в производственном секторе России

При этом динамика налоговой нагрузки демонстрирует разнонаправленные тренды. Общая нагрузка в экономике выросла с 10,4% в 2021 году до 12% в 2023 году, тогда как по производственному сектору показатель составил 8,9%, что ниже среднего значения. Однако в пищевой отрасли нагрузка стабильно превышает эти уровни и в 2023 году достигла 18,6%, оставаясь одной из самых высоких среди всех видов производств [2]. Это подчеркивает важность анализа не только абсолютных значений, но и удельных фискальных показателей, которые отражают реальное налоговое давление на бизнес (таблица 2).

Таблица 2

Налоговая нагрузка по видам экономической деятельности (согласно ОКВЭД-2), % [2]

Вид экономической деятельности (согласно ОКВЭД-2)	2019	2020	2021	2022	2023
Налоговая нагрузка - всего	11,0	10,0	10,4	10,7	12,0
Налоговая нагрузка производственной отрасли	7,1	8,1	7,4	6,8	8,9
Производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий	21,7	16,9	17,6	15,5	18,6
Производство текстильные изделий, одежды	8,1	8,8	8,9	4,1	11,1
Производство кожи и изделий из кожи	8,2	11,3	10,7	10,3	11,1
Деятельность полиграфичесих и копирование носителей информации	8,4	9,6	8,8	8,9	10,3
Производство прочей неметаллической минеральной продукции	8,9	9,1	9,1	9	11,5
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	9,6	11,8	10,6	12,5	14,6
Производство электрического оборудования	11,8	8	7,1	8,2	10

Далее проведем экономико-статистический анализ на примере деятельности организаций, относящихся к видам экономической деятельности по ОКВЭД 10 «Производство пищевых продуктов» и ОКВЭД 24 «Металлургическое производство». Выбор данных направлений обусловлен их стратегическим значением в структуре российской промышленности: пищевая отрасль обеспечивает внутреннюю продовольственную безопасность, в то время как металлургия играет ключевую роль в экспортном потенциале и смежных производственных цепочках.

Анализ показателей металлургической отрасли демонстрирует четкое разграничение по экономическим параметрам между предприятиями различного размера. Крупные предприятия в среднем имеют значительно более высокие значения по всем финансовым метрикам: активам, выручке, чистой прибыли и фондоотдаче. В частности, выручка крупных металлургических предприятий составляет в среднем 13,3 млрд рублей в год, тогда как микропредприятия — лишь 52 млн рублей. При этом доля налогов в выручке резко уменьшается с уменьшением масштаба деятельности: у микропредприятий она составляет 30,79%, тогда как у крупных — всего 5,89%. Такая диспропорция указывает на значительное фискальное давление на малый бизнес, ограничивающее его возможности для расширения и модернизации (таблица 3).

Таблица 3

Финансово-экономическая характеристика предприятий металлургической промышленности в расчете на 1 организацию по категориям (микро-, малые, средние и крупные предприятия) за 2023 гг.

Показатели	Размер компании			
	Микропредприятие	Малые предприятия	Средние предприятия	Крупные предприятия
Численность сотрудников, шт.	8	100	250	550
Количество организаций, относящихся к каждой категории организации	198	703	116	58
Затраты на заработную плату в месяц, млн рублей	1,57	3,46	13,14	62,20
Затраты на выплату заработной платы в год, млн рублей	18,82	41,56	157,72	746,35
Основные средства, млн рублей	21,63	109,24	292,61	1 185,04
Активы, млн рублей	157,04	297,63	1 268,35	7 189,65
Выручка, млн рублей	52	273,79	1 794,73	13 317,06
Чистая прибыль, млн рублей	21,62	3,21	94,14	1 012,58
Уплаченные налоги и сборы всего, млн рублей	16,01	29,70	137,28	784,68
из них:				
налог на прибыль организаций, %	11,63	13,54	19,91	26,53
страховые взносы, %	28,57	27,33	24,44	21,25
НДС, %	36,38	56,57	52,99	45,36
прочие налоги, %	23,41	2,56	2,65	6,86
Доля налоговых обязательств в выручке организации, %	30,79	10,85	7,65	5,89
Чистая норма прибыли, %	41,57	1,17	5,25	7,60
Рентабельность активов, %	13,76	1,08	7,42	14,08
Фондоотдача, руб.	2,404	2,506	6,134	11,238

Источник: составлено автором самостоятельно на основе данных информационного ресурса СПАРК

Схожая тенденция прослеживается и в пищевой промышленности. Микропредприятия, несмотря на относительно скромную выручку (в среднем 60,63 млн рублей в год), уплачивают налоги в размере 11,41% от этой суммы. Напротив, у крупных предприятий удельная налоговая нагрузка ниже — 5,64%. При этом фондоотдача у микропредприятий составляет 1,374 руб., в то время как у крупных — 5,844 руб., что отражает значительное различие в эффективности использования ресурсов. Рентабельность активов и чистая норма прибыли также возрастает по мере увеличения размера бизнеса, что подтверждает высокую чувствительность малых форм к налоговой нагрузке и ограниченность их инвестиционных возможностей (таблица 4).

Таблица 4

Финансово-экономическая характеристика предприятий в расчете на одну организацию по производству пищевых продуктов по категориям (микро-, малые, средние и крупные предприятия) за 2023 гг.

Показатели	Размер компании			
	Микропредприятие	Малые предприятия	Средние предприятия	Крупные предприятия
Численность сотрудников, шт.	13	59	150	408
Количество организаций, относящихся к каждой категории организации	1278	1364	2597	4657
Затраты на заработную плату в месяц, млн руб.	0,96	3,85	7,01	25,92
Затраты на выплату заработной платы в год, млн руб.	11,50	46,16	84,14	311,01
Основные средства, млн рублей	44,12	76,60	144,22	692,81
Активы, млн рублей	110,63	246,89	474,41	2 542,49
Выручка, млн рублей	60,63	289,85	740,59	4 048,81
Чистая прибыль, млн рублей	1,17	11,69	39,28	280,35
Уплаченные налоги и сборы всего, млн рублей	6,92	25,27	52,10	228,52
из них:				
налог на прибыль организаций, %	12,08	13,22	18,72	29,76
страховые взносы, %	37,42	42,74	35,40	34,20
НДС, %	42,15	40,46	44,01	33,46
прочие налоги, %	8,35	3,57	1,87	2,58
Доля налоговых обязательств в выручке организации, %	11,41	8,72	7,03	5,64
Чистая норма прибыли, %	1,93	4,03	5,30	6,92
Рентабельность активов, %	1,06	4,73	8,28	11,03
Фондоотдача, руб.	1,374	3,784	5,135	5,844

Источник: составлено автором самостоятельно на основе данных информационного ресурса СПАРК

В обеих отраслях наблюдается устойчивая связь между масштабом предприятия и относительным уровнем налоговых обязательств: чем меньше организация, тем выше фискальное давление по отношению к выручке. Это подчеркивает необходимость гибкой налоговой политики и поддержки малого и среднего бизнеса, особенно в отраслях с социальной значимостью и высоким уровнем капиталоемкости.

Предложения по совершенствованию налогообложения промышленных организаций

Как было отмечено выше, на основе анализа деятельности организаций в пищевой и металлургической отраслях (ОКВЭД 10 и 24) выявлен значительный дисбаланс в структуре налоговой нагрузки. В частности, доля налогов в выручке микропредприятий пищевой отрасли достигает 11,41%, тогда как у крупных предприятий она составляет лишь 5,64%. Аналогичная ситуация наблюдается в металлургии — 30,79% у микробизнеса против 5,89% у крупных организаций. Это свидетельствует о высокой относительной фискальной нагрузке на малые формы хозяйствования, что

ограничивает их конкурентоспособность, снижает инвестиционную активность и мешает технологическому обновлению.

Одним из механизмов снижения фискального давления на МСП является оптимизация применения страховых взносов. На практике ставка 7,8% применяется только для отдельных категорий малого и среднего бизнеса, определённых по видам деятельности. Расширение перечня таких ОКВЭД и автоматизация применения пониженной ставки позволит охватить большее число субъектов МСП.

Дополнительно, следует закрепить право МСП на применение пониженной ставки после превышения порога в 1,5 МРОТ, что позволит сбалансировать систему начислений и снизить долю страховых взносов в совокупной налоговой нагрузке. Такой подход повысит предсказуемость расходов для бизнеса, повысит уровень легализации занятости и создаст стимулы для расширения штата.

Производители, стремясь обеспечить размещение своей продукции на полках магазинов, вынуждены выплачивать ритейлерам премии и бонусы за маркетинговую поддержку и достижение определённых условий договоров. Такие выплаты ведут к значительным расходам, однако первоначально законодатель не предусмотрел однозначного порядка их отражения в налоговом учете. Согласно п. 1 пп. 19.1 ст. 265 НК РФ, такие премии и бонусы могут быть включены в состав внереализационных расходов, но механизм корректировки налоговой базы по НДС в этих случаях чётко не установлен. В результате компании прибегают к оформлению таких выплат как оплату за услуги, чтобы обосновать право на вычет НДС, при этом прикладывая акты и иные подтверждающие документы.

Дополнительную правовую неопределённость создает положение п. 2.1 ст. 154 НК РФ, где указано, что поощрения покупателю за выполнение условий договора (например, по объему закупок) не изменяют стоимость отгруженного товара, если иное не предусмотрено самим договором. Это дало основания применять механизм сводных корректировочных счетов-фактур — в особенности при ретроспективных скидках, оформляемых по итогам квартала или иного периода. Однако Постановление Правительства РФ от 26.12.2011 № 1137, регулирующее порядок оформления счетов-фактур, не содержит утвержденной формы сводного корректировочного счета-фактуры, что приводит к:

– разнообразию в подходах оформления и структуры документов;

– рискам претензий со стороны налоговых органов по корректности оформления;

– возможности отказа в вычете НДС у покупателя и доначислений у продавца.

Предлагается внести изменения в ст. 154 НК РФ, дополнив её положением о том, что при предоставлении скидок и бонусов по условиям договора поставки налоговая база по НДС не корректируется, если иное прямо не установлено договором. Это устранит противоречия в правоприменении и снизит риск налоговых споров. Также необходимо нормативно закрепить возможность составления сводного корректировочного счета-фактуры, дополнив Постановление Правительства РФ № 1137 унифицированной формой и условиями ее применения. Это упростит документооборот и обеспечит правовую определенность для всех сторон сделки (рисунок 1).

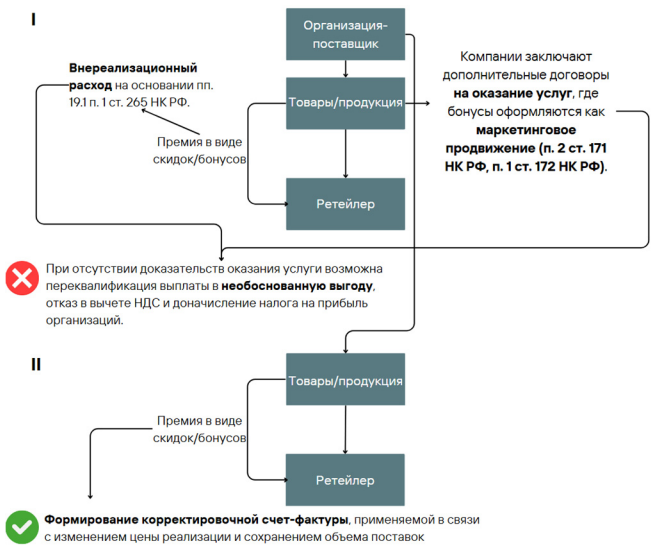


Рисунок 1 – Схема описания риска налогообложения предоставления скидок и бонусов в производственной отрасли
Источник: составлено автором самостоятельно

Производственный сектор России демонстрирует устойчивый рост, однако сохраняется дисбаланс в структуре инвестиций и налоговой нагрузке. Особенно остро проявляются проблемы у малого и среднего бизнеса, где доля налогов в выручке значительно выше, чем у крупных предприятий. Выявленные налоговые риски — от непрозрачности скидок до высокой ставки страховых взносов — требуют адресных мер. Совершенствование налогового регулирования, включая поддержку МСП и устранение правовых неопределенностей, становится ключевым условием повышения эффективности отрасли.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 26.12.2011 N 1137 (ред. от 29.10.2024) «О формах и правилах заполнения (ведения) документов, применяемых при расчетах по налогу на добавленную стоимость» // СПС КонсультантПлюс

2. Приказ ФНС России от 30.05.2007 года N ММ-3-06/333@ «Об утверждении Концепции системы планирования выездных налоговых проверок».

3. Абрамян В. Г., Микаелян В. В. Пути повышения эффективности производства в промышленных организациях // Семнадцатая годичная научная конференция. Социально-гуманитарные науки. Часть I. – 2024. – С. 308-318.

4. Дубков Д. А. Классификация инструментов налогового стимулирования инновационного потенциала хозяйствующих субъектов // Аудиторские ведомости. – 2024. – №1. – С. 114-123.

5. Российская служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://rosstat.gov.ru/

6. Информационный ресурс по проверке контрагентов СПАРК. [Электронный ресурс]. Режим доступа https://spark-interfax.ru/

Development of the manufacturing sector in Russia: from segmental analysis to sectoral challenges of taxation

Zolotov A.A.

The article considers the peculiarities of the structure and dynamics of development of Russia's manufacturing sector with a focus on tax aspects affecting the efficiency of enterprises' functioning. Investment trends in the industry for 2021-2023 are analyzed, revealing disproportions in the distribution of capital investments between sub-sectors. Special attention is paid to the tax burden on enterprises of various sizes - from micro to large - with an emphasis on its heterogeneity. Key tax risks are outlined, including the excessive share of insurance premiums in SMEs and the lack of a unified procedure for taxation of bonuses and discounts. Based on the analysis, we propose directions for improving tax regulation in order to increase the investment attractiveness and sustainability of the manufacturing sector.

Keywords: manufacturing sector, tax burden, investments, SME, VAT, bonuses, insurance contributions, tax risks

References

1. Resolution of the Government of the Russian Federation from 26.12.2011 N 1137 (ed. from 29.10.2024) «On the forms and rules of filling (maintaining) documents used in calculations on value added tax» // JPS ConsultantPlus.
2. Order of the Federal Tax Service of Russia from 30.05.2007 N MM-3-06/333@ «On approval of the Concept of the planning system of field tax audits».
3. Abrahamyan V. G., Mikayelyan V. V. «Ways to increase the efficiency of production in industrial organizations» // Seventeenth Annual Scientific Conference. Social and Humanitarian Sciences. Part I. - 2024. -C. 308-318.
4. Dubkov D. A. «Classification of tools of tax stimulation of innovative potential of economic entities» // Audit Vedomosti. - 2024. - №1. - C. 114-123.
5. Russian State Statistics Service. [Electronic resource]. Access mode: http://rosstat.gov.ru/
6. Information resource on verification of counterparties SPARK. [Electronic resource]. Access mode https://spark-interfax.ru/

Северо-Западный федеральный округ: сравнение эффективности хозяйственной деятельности субъектов РФ в сфере строительства на основе индексного метода

Камалетдинов Анвар Шагизович
кандидат физико-математических наук, доцент Кафедры математики и анализа данных, Финансовый университет при Правительстве РФ, ASHKamaletdinov@fa.ru

В работе дана количественная оценка эффективности финансово-экономического функционирования регионов Северо-Западного федерального округа. Все расчеты выполнены с использованием статистических данных, предоставляемых Росстатом и ФНС РФ. Основным методом для количественных исследований выбран индексный метод, основанный на соотношении численности занятого населения и налоговых доходах. Использование принятого метода позволило получить пространственно-временное распределение субъектов СЗФО по эффективности их экономической деятельности по ВЭД «Строительство». Предложенный метод позволяет выявить субъекты в которых значения используемых показателей значительно отличаются от средних величин, что указывает на определенные проблемы в контексте рассматриваемого ВЭД.
Ключевые слова: бюджет, занятое население, налоговый доход, индексный метод.

Северо-Западный федеральный округ (СЗФО) располагается на севере и северо-западе европейской части России. В состав округа входит одиннадцать субъектов Российской Федерации: республики Карелия и Коми, Архангельская, Вологодская, Калининградская, Ленинградская, Мурманская, Новгородская, Псковская области, Ненецкий автономный округ и город Санкт-Петербург. Центром округа является город федерального значения Санкт-Петербург.

Особенностью СЗФО является то, что он занимает важное геополитическое положение — имеет общие границы с Финляндией, Норвегией, Польшей, Эстонией, Латвией, Литвой, Беларусью, и выход в Балтийское, Белое, Баренцево, Карское моря.

Значимое место в экономической системе округа, по данным за 2023 г. [1], принадлежит промышленности («Обрабатывающие производства»), в которой занято чуть более 15% от общей численности занятого населения в экономике округа. Заметная роль в структуре занятого населения принадлежит и строительству – это почти 9% численности занятого населения.

Цель исследования, проводимого в данной статье, состоит в определении количественной оценки уровня социально-экономического развития регионов СЗФО, основанное на сравнении субъектов. Объектом исследований выбраны субъекты СЗФО. Предметом исследования является их социально-экономическая деятельность в строительной отрасли. При проведении финансово-экономического анализа использованы статистические методы исследования. Автор статьи принимал участие в разработке индексного метода [7, с. 82], который используется для оценки эффективности деятельности субъектов федерации. С помощью этого метода проводился анализ хозяйственной деятельности отдельных субъектов: Калининградская область [2, с. 658, 10], Ульяновская область [8, с. 104], Республики Марий Эл [3, с. 259], Владимирская область [9, с. 230], Липецкая область [4, с. 262] и другие. Выявлено, что наиболее пострадали от санкционного давления Калининградская и Липецкая области, а фактором сдерживающего развития для Ульяновской области является отрасль «Строительство». В настоящей статье на основе индексного метода проводится оценка экономической деятельности регионов СЗФО округа.

Все расчеты и количественные оценки в работе производились на базе свободно распространяемых данных Федеральной службы государственной статистики РФ и Федеральной налоговой службы РФ – статистический сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели 2024» [1, 6]. Также использовались данные из отчета № 1-НОМ «Начисление и поступление налогов, сборов и страховых взносов в бюджетную систему Российской Федерации по основным видам экономической деятельности» [5] в разрезе субъектов РФ для 2023 г.

Основная предпосылка исследований состоит в том, налоговые поступления, собранные на территориях субъектов и занятое население, участвовавшее в их создании, в какой-то степени могут отражать эффективность экономического функционирования субъектов РФ [7, с. 82]. Еще раз отметим, что исходными данными при проведении исследований являются данные о величине налоговых доходов (НД), собранных в различных экономических отраслях, и численности занятого в их создании населения (ЗН) в восьмидесяти пяти субъектах РФ. Данные о НД размещены на портале ФНС РФ [5], а численность ЗН получена из сборников Росстата «Регионы России. Социально-экономические показатели» [1].

В Российской Федерации все отрасли экономики в соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности [11] укрупненно соотнесены с четырнадцатью видами экономической деятельности (ВЭД). Росстат также предоставляют данные о численности ЗН в разрезе четырнадцати ВЭД. ФНС РФ обладает более глубокой детализацией собираемых НД по отраслям экономики, но, к сожалению, предложенный авторами метод основан на использовании численности занятого в их создании населения. В работе рассматривается ВЭД «Строительство», которому в соответствии с отчетом Федеральной налоговой службы РФ № 1-НОМ «Отчет о начислении и поступлении налогов, сборов и страховых взносов в бюджетную систему Российской Федерации по основным видам экономической деятельности» [5] соответствует код 1270.

Все расчеты в работе проведены для периода 2017–2023 гг., поскольку Росстат в настоящий момент времени предоставляет данные о численности

ЗН только на конец 2023 г. В разработанном авторами индексном методе [7, с. 82] используются стандартизованные показатели (индикаторы), построенные по величине НД и численности ЗН по четырнадцати ВЭД. Значения индексов определяются для каждого года.

Таким образом, в настоящей работе используются данные о налоговых поступлениях и численности занятого населения в 11 субъектах Северо-Западного федерального округа (СЗФО) в таком виде экономической деятельности, как «Строительство» (код 1270 по классификации ФНС).

Введем следующие обозначения: $d_{нп}$ – доля налоговых поступлений субъекта по ВЭД 1270; $d_{зн}$ – доля численности занятого населения субъекта по ВЭД 1270; $R = d_{нп}/d_{зн}$ – отношение долей. (таблица 1).

Таблица 1
Значения долей и их отношений по данным за 2017 г.

№	Субъект Центрального федерального округа	НД по ВЭД, тыс. руб.	ЗН по ВЭД, тыс. чел.	$d_{нд}$	$d_{зн}$	R
1	Республика Карелия	1 734 213	19,3	0,02	0,03	0,50
2	Республика Коми	4 575 485	28,4	0,04	0,04	0,90
3	Архангельская область	2 610 839	26,6	0,02	0,04	0,55
4	Ненецкий автономный округ	597 461	2,7	0,01	0,00	1,23
5	Вологодская область	5 631 816	34,8	0,05	0,05	0,90
6	Калининградская область	4 541 512	49,6	0,04	0,08	0,51
7	Мурманская область	1 825 006	23,2	0,02	0,04	0,44
8	Новгородская область	2 177 025	19,2	0,02	0,03	0,63
9	Псковская область	1 219 792	21,6	0,01	0,03	0,31
10	Ленинградская область	11 221 251	88,8	0,10	0,14	0,70
11	г. Санкт-Петербург	77 676 330	319,1	0,68	0,50	1,35

Источник: рассчитана автором по данным ФНС РФ [5] и Росстата [1]

На рисунке 1 представлена диаграмма отсортированных по возрастанию значений R по данным за 2017 г.

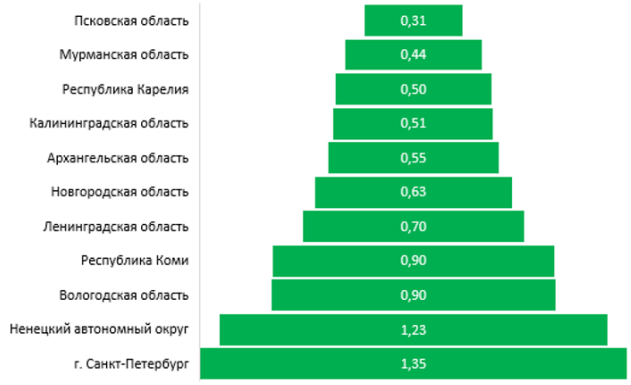


Рисунок 1 – Диаграмма отношений долей в 2017 г.
Источник: построен автором на основе расчетов проведенных по данным ФНС РФ [5] и Росстата [1]

Отметим, что при значении $R = 1$ доли равны $d_{нп} = d_{зн}$. Такое распределение налоговых поступлений можно назвать равномерным. Следовательно, значения отношения R можно использовать, как некоторый показатель эффективности налоговых доходов. Чем больше значение R , тем более эффективным является экономическая деятельность региона. Очевидно, что этот показатель не позволяет оценить влияние на результативный признак – эффективность экономической деятельности субъекта множества других детерминированных и случайных факторов. Однако, как некоторый индикатор, основанный на конечных результатах деятельности субъекта (налоговых поступлениях в бюджет государства) очень удобен и информативен с точки зрения сравнения субъектов и динамики развития экономических процессов.

На рисунке 2 диаграмма отсортированных по возрастанию значений R построена по данным за 2023 г.

Например, минимальное значение показателя R в 2017 г. наблюдалось в Псковской области 0,31. Ничего не изменилось и в 2023 г., также минимальное значение показателя в Псковской области $R = 0{,}26$. Эти значения существенно меньше среднего $R = 1$. За период с 2017 по 2023 произошли значительные структурные изменения. Лишь два субъекта сохранили свои лидирующие позиции: г. Санкт-Петербург и Вологодская область (здесь R уверенно вырос), значительный рост показателя произошел в Мурманской области, а значительное падение в Ненецком автономном округе.

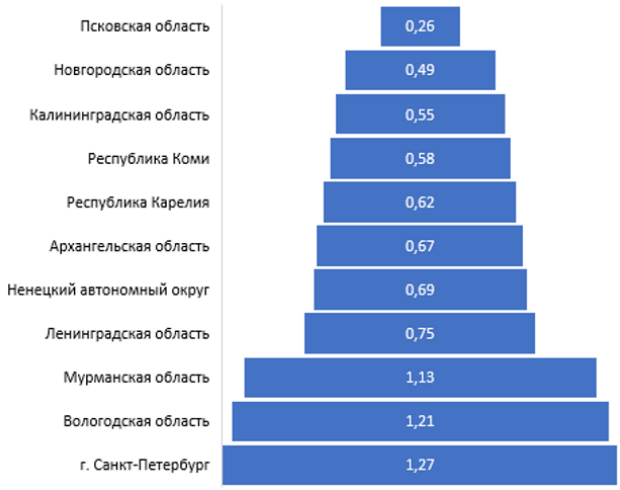


Рисунок 2 – Диаграмма отношений долей в 2023 г.
Источник: построен автором на основе расчетов проведенных по данным ФНС РФ [5] и Росстата [1]

Далее для оценки эффективности финансово-экономической деятельности регионов воспользуемся индексным методом [7, с. 82]. Отметим, что в этом методе значения индекса для каждого субъекта в отчетном году представляют собой сумму стандартизованных показателей (авторы называют их индикаторами), каждый из которых рассчитывается по четырнадцати ВЭД. Особенность стандартизованных показателей заключается в том, что их математическое ожидание равно нулю, а дисперсия – единице. В данной работе используем не полный индекс, а только одно его слагаемое – индикатор соответствующий ВЭД 1270: I_{1270} – стандартизованный (безразмерный) показатель, построенный на соотношении численности занятого населения и налоговых доходов субъекта. В таблице 2 представлены результаты расчетов по данным за семь лет.

Таблица 2
Динамика индикатора I_{1270} за период 2017–2023 гг.

№	Субъект	Индикатор по ВЭД 1270						
		2017	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
1	Республика Карелия	-0,008	-0,047	-0,100	-0,017	-0,008	0,022	0,157
2	Республика Коми	1,044	0,798	0,465	0,322	0,026	0,016	0,043
3	Архангельская область	0,115	0,057	0,079	0,523	-0,244	-0,101	0,280
4	Ненецкий автономный округ	1,933	2,844	1,725	1,596	1,330	0,531	0,336
5	Вологодская область	1,055	1,845	1,768	2,838	1,587	1,763	1,805
6	Калининградская область	0,017	0,271	0,056	0,197	0,021	-0,002	-0,058
7	Мурманская область	-0,173	-0,335	-2,965	-4,645	-3,431	-2,225	1,582
8	Новгородская область	0,340	0,260	0,131	0,097	0,281	-0,153	-0,231
9	Псковская область	-0,501	-0,771	-0,670	-0,696	-0,659	-0,618	-0,863
10	Ленинградская область	0,531	1,023	1,091	0,483	0,659	1,014	0,501
11	г. Санкт-Петербург	2,259	2,494	2,531	2,351	2,119	1,811	1,967

Источник: рассчитана автором по данным ФНС РФ [5] и Росстата [1]

Результаты расчетов представленные в таблице 2 можно визуализировать в распределения индикатора I_{1270} по субъектам в определенном году или в виде временного ряда индикатора I_{1270} для отдельного субъекта. Напомним, что среднее значение индикатора равно нулю, положительные значения указывают на то, что эффективность экономической деятельность региона выше среднего (с точки зрения налоговых поступлений), отрицательные значения – ниже среднего.

На рисунке 3 показаны ранжированные по возрастанию значения индикатора I_{1270}.



Рисунок 3 – Распределение субъектов СЗФО по эффективности налоговых поступлений в 2017 г.
Источник: построен автором на основе расчетов проведенных по данным ФНС РФ [5] и Росстата [1]

Минимальное значение индикатора I_{1270} в 2017 г. наблюдалось в Псковской области (-0,5), максимальное – у субъекта г. Санкт-Петербург. Для сравнения, на рисунке 4, укажем подобное распределение индикатора I_{1270} в 2023 г.



Рисунок 4 – Распределение субъектов СЗФО по эффективности налоговых поступлений в 2023 г.
Источник: построен автором на основе расчетов проведенных по данным ФНС РФ [5] и Росстата [1]

На рисунке 5 показаны значения индикатора I_{1270} в динамике. Выбраны три субъекта СЗФО с характерными значениями индикатора: положительными (Вологодская область), близкими к средним (Калининградская область) и отрицательными (Псковская область).

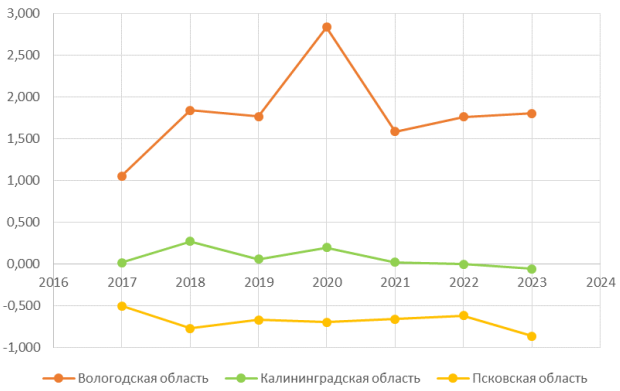


Рисунок 5 – Динамика индикатора I_{1270} в 2017–2023 гг.
Источник: построен автором на основе расчетов проведенных по данным ФНС РФ [5] и Росстата [1]

В заключении можно отметить то, что в работе было проведено исследование эффективности налоговых поступлений по ВЭД 1270 в субъектах Северо-Западного федерального округа в период времени 2017–2023 гг. Все расчеты проведены на основе данных, предоставляемых Росстатом и ФНС РФ. В работе использовано допущение о том, что значения отношения $R = d_{нп}/d_{зн}$ и индикатора I_{1270} можно рассматривать, как некоторый показатель эффективности экономической деятельности субъектов РФ. Результаты расчетов с использованием предлагаемых показателей приводят к одинаковым выводам.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики РФ [Электронный ресурс] - М.: ГКС России, 2005-2025 – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (дата обращения: 05.07.2025).
2. Ксенофонтов, А. А. Калининградская область: исследование эффективности финансово-экономической деятельности на основе индексного метода / А. А. Ксенофонтов, А. Ш. Камалетдинов // Инновации и инвестиции. – 2025. – № 3. – С. 658-662.
3. Ксенофонтов, А. А. Устойчивое развитие Республики Марий Эл: оценка перспектив и сдерживающих факторов на основе индексного метода / А. А. Ксенофонтов, А. Ш. Камалетдинов, А. А. Юссуф // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 11. – С. 259-262.
4. Камалетдинов, А. Ш. Влияние санкционной политики на деятельность регионов России / А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 4. – С. 262-264.
5. Отчет по форме 1-НОМ по состоянию на 01.01.2023 в разрезе субъектов Российской Федерации // Nalog.ru: Федеральная налоговая служба. 2005-2025. РФ URL: https://www.nalog.ru (дата обращения: 7.03.2025).
6. Росстат [Электронный ресурс] - М.: ГКС России, 2005-2025 – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204 (дата обращения: 7.03.2025).
7. Камалетдинов, А. Ш. Индексный метод оценки эффективности функционирования видов экономической деятельности / А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов // Финансы: теория и практика. – 2019. – Т. 23, № 3(111). – С. 82-95. – DOI 10.26794/2587-5671-2019-23-3-82-95. – EDN HPSANH.
8. Оценка инвестиционного потенциала Ульяновской области / А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов, П. В. Трифонов, Б. Дели // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2024. – № 2. – С. 104-112. – EDN BKEHTN.
9. Ксенофонтов, А. А. Социально-экономическое развитие Владимирской области: результаты исследования на основе индексного метода / А. А. Ксенофонтов, А. А. Юссуф // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 7. – С. 230-232. – EDN TCARJW.
10. Камалетдинов, А. Ш. Исследование финансово-экономической деятельности субъектов Северо-Западного федерального округа / А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов // Самоуправление. – 2020. – Т. 2, № 2(119). – С. 233-237. – EDN OJHCDK.
11. Росстандарт "ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности" от 31.01.2014 № N 14-ст // Собрание законодательства Российской Федерации. с изм. и допол. в ред. от 29.03.2018.

North-Western federal district: comparison of the efficiency of economic activity of the subjects of the Russian Federation in the construction sector based on the index method

Kamaletdinov A.Sh.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The paper provides a quantitative assessment of the effectiveness of the financial and economic functioning of the regions of the North-Western Federal District. All calculations were performed using statistical data provided by Rosstat and the Federal Tax Service of the Russian Federation. The main method for quantitative research is the index method based on the ratio of the number of employed people and tax revenues. The use of the adopted method made it possible to obtain a spatial and temporal distribution of the subjects of the Northwestern Federal District according to the effectiveness of their economic activity by type of "Construction". The proposed method makes it possible to identify subjects in which the values of the indicators used differ significantly from the average values, which indicates certain problems in the context of the economic activity under consideration.

Keywords: budget, employed population, tax income, index method

References

1. Federal State Statistics Service of the Russian Federation [Electronic resource] - Moscow: GKS of Russia, 2005-2025 – Access mode: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2024.pdf (date of reference: 07/05/2025).
2. Ksenofontov, A. A. Kaliningrad region: a study of the effectiveness of financial and economic activity based on the index method / A. A. Ksenofontov, A. S. Kamaletdinov // Innovations and investments. – 2025. – No. 3. – pp. 658-662.

3. Ksenofontov, A. A. Sustainable development of the Republic of Mari El: assessment of prospects and constraints based on the index method / A. A. Ksenofontov, A. S. Kamaletdinov, A. A. Yussuf // Innovations and investments. – 2024. – No. 11. – pp. 259-262.
4. Kamaletdinov, A. Sh. The impact of sanctions policy on the activities of the regions of Russia / A. Sh. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov // Innovations and investments. - 2024. – No. 4. – pp. 262-264.
5. Report in form 1 as of 01.01.2023 in the context of the subjects of the Russian Federation // Nalog.ru : Federal Tax Service. 2005-2025. RUSSIAN FEDERATION URL: https://www.nalog.ru (date of request: 03/7/2025).
6. Rosstat [Electronic resource] - Moscow: GKS of Russia, 2005-2025 – Access mode: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204 (date of request: 7.03.2025).
7. Kamaletdinov A. S., Ksenofontov A. A. Index method of assessing the effectiveness of the functioning of economic activities // Finance: theory and practice. – 2019. – Vol. 23, No. 3(111). – pp. 82-95. – DOI 10.26794/2587-5671-2019-23-3-82-95. – EDN HPSANH.
8. Evaluation of the investment potential of the Ulyanovsk region / A. S. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov, P. V. Trifonov, B. Delhi // Forging and stamping production. Pressure treatment of materials. – 2024. – No. 2. – pp. 104-112. – EDN BKEHTN.
9. Ksenofontov, A. A. Socio-economic development of the Vladimir region: research results based on the index method / A. A. Ksenofontov, A. A. Yussuf // Innovations and investments. – 2024. – No. 7. – pp. 230-232. – EDN TCARJW.
10. Kamaletdinov, A. Sh. Research of financial and economic activity of subjects of the North-Western Federal District / A. Sh. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov // Self-government. – 2020. – Vol. 2, No. 2(119). – pp. 233-237. – EDN OJHCDK.
11. Rosstandart "OK 029-2014 (KDES Ed. 2). All-Russian classifier of types of economic activity" dated 31.01.2014 No. 14-art // Collection of legislation of the Russian Federation. with amendments and additions. ed. dated 29.03.2018.

Предпринимательские стратегии в сфере услуг: российский опыт и перспективы модернизации

Киселев Кирилл Антонович
аспирант, факультет бизнеса, Университет «Синергия»

Леднев Михаил Владимирович
к.э.н., доцент кафедры теории и практики конкуренции, Университет «Синергия»

В статье анализируются предпринимательские стратегии в сфере услуг в России в контексте вызовов цифровизации, изменений потребительского поведения и институциональной среды. Выделены основные типы стратегий: институционально-адаптационные, имитационно-операционные, фрагментарно-нишевые и digital-экспансионистские. Показано, что преобладание архаичных моделей управления и низкая инновационная активность сдерживают модернизацию сектора. Подчёркнута необходимость перехода к гибким, кооперационным и институционально ориентированным стратегиям, вовлекающим бизнес в формирование новых «правил игры». Автор приходит к выводу, что сфера услуг может стать катализатором институциональной трансформации при условии развития стратегического мышления и перераспределения ресурсов в пользу долгосрочных инноваций.
Ключевые слова: адаптация, барьеры, кооперация, модернизация, предпринимательство, сервисная экономика, стратегия, сфера услуг, цифровизация

Введение

Современный этап трансформации российской экономики сопровождается существенным ростом доли сектора услуг в структуре валового внутреннего продукта. Доля в производстве ВВП с января 2024 года по январь 2025 года увеличилась на 17435,6 млрд рублей [9]. Вместе с тем, количественное расширение сферы обслуживания не сопровождается пропорциональным качественным развитием предпринимательских стратегий в рассматриваемом сегменте.

Проблема заключается в устойчивом воспроизводстве архаичных управленческих моделей и неадаптированных к изменчивой рыночной среде форм предпринимательской активности, что препятствует технологической и институциональной модернизации сектора.

На фоне усиливающейся конкуренции, цифровизации, изменяющихся поведенческих моделей потребителей становится необходимым критически переосмыслить подходы к разработке и реализации бизнес-стратегий в сфере услуг (с учётом российской специфики и возможностей стратегического обновления).

Материалы и методы

В научной литературе, посвящённой предпринимательским стратегиям в сфере услуг, наблюдается разнообразие исследовательских подходов, которые уместно сгруппировать вокруг следующих доминирующих тематических кластеров:

- методологические основы стратегирования;
- инновационно-цифровая трансформация;
- антикризисное, адаптивное стратегическое управление;
- оценка внешней среды и факторов развития характеризуемого сектора в России.

Так, С.Б. Алексеев, Н.И. Алексеева, Н.В. Ващенко представляют структурированную модель обоснования стратегии, которая базируется на комплексном анализе ресурсного потенциала, специфики рыночной ниши [1]. С.А. Анесянц предлагает типологию стратегий, адаптированных к различным вариантам рыночного поведения предприятий [2]. В свою очередь, В.А. Моисеенко структурирует процесс стратегирования в виде последовательных этапов, указывая на потребность в интеграции оценивания конкурентной среды и внутренних возможностей фирмы [6].

Н.В. Никитина и С.А. Волкодаев рассматривают цифровые новшества как системный фактор изменения стратегических парадигм в услугах, подчёркивая значимость внедрения интеллектуальных разработок и платформенных решений [7]. Е.С. Тхор, С.А. Тхор, Е.И. Макарова развивают тезис об инновационной модели роста, вводя категорию «механизмов реализации», в которых digital-инструменты позиционируются не только как средства, но и как элементы стратегической архитектуры [10].

Р.М. Балдашев и Е.Л. Маслова сосредотачиваются на проблематике устойчивости, адаптивных алгоритмах управленческих решений в условиях экономических потрясений [3]. И.В. Гречина, Р.И. Балашова, В.Д. Тишаева задействуют интегрированно-потенциалогический подход, в рамках которого совмещение управленческого и ресурсного анализов становится «фундаментом» для гибкого планирования [4].

В публикации Г.В. Остапковича, И.С. Лолы, К.Д. Андреева раскрывается влияние делового климата на предпринимательскую активность в секторе, при этом используются актуальные данные по 2025 году [8]. Аналитический онлайн-обзор о развитии сферы услуг в России расширяет горизонты дискуссии с фокусом на региональной дифференциации, влиянии цифровизации на ВВП, институциональных ограничениях модернизации [9]. Также важный вклад в обоснование стратегических векторов вносят А.С. Запалова, А.Р. Эфендиева, А.Л. Лазутина, предлагая инструментарий продвижения услуг на фоне усиливающейся глобальной конкуренции [5].

Обзор источников дал возможность выделить ключевые пробелы. Прежде всего, наблюдается методологическое расхождение между системно-ориентированным и инструментальным подходами (ряд авторов фокусируется на стратегиях как на процессах формирования потенциала [4], другие — как на совокупности тактических решений в рамках конкретных рыночных сценариев [1, 3]. Также отчётливо проявляется нехватка эмпирических изысканий на уровне малых и средних предприятий, особенно в контексте развития регионов, где реальная практика зачастую расходится с теоретическими моделями. Недостаточно проработан вопрос касательно

институциональных барьеров и правового регулирования в процессе стратегирования.

Методологическая база в данной статье включает следующие подходы: структурно-функциональный, вторичная оценка макроэкономических данных, систематизация, контент-анализ публикаций, обобщение.

Итак, современный российский дискурс в области стратегического управления в сфере услуг отражает многоплановость и разнообразие аналитических подходов, но при этом требуется дальнейшая эмпирическая конкретизация и междисциплинарное расширение в направлении правовой, социальной, технологической оценки стратегий.

Результаты и обсуждение

В отличие от зрелых экономик, где сервисный сектор давно стал ареной стратегического маневра, в России он долгое время выполнял компенсаторную функцию — обслуживал провалы в других отраслях и восполнял институциональные пробелы. Вместе с тем, основной «движущей силой» в 2025 г. в РФ стало увеличение доходов населения, включая заработную плату. По данным официальной статистики Росстата, объём платных услуг в январе-феврале текущего года по сравнению с соответствующим периодом прошлого вырос на 2,3% [8].

Предприниматели в сфере услуг часто действуют в условиях институциональной неопределённости, высокой нормативной нагрузки. Имеет место и слабая защищённость прав собственности. Это формирует склонность к краткосрочному мышлению и операционному, а не стратегическому управлению.

Классическим примером служит сегмент розничной торговли, где доминируют реактивные стратегии, которые базируются на подражании успешным моделям, заимствованным у федеральных сетей или иностранных франшиз. В сегментах образовательных, медицинских, юридических услуг прослеживается зависимость от административных барьеров и регуляторного давления, что весомо ограничивает возможность институциональных инноваций. Таким образом, предпринимательская стратегия здесь чаще всего ориентирована не на формирование устойчивого конкурентного преимущества, а на уменьшение транзакционных издержек на фоне правовой нестабильности [1, 3-5, 10].

На основе обобщения кейсов, описываемых в современных публикациях [2, 3, 6, 7], целесообразно выделить несколько устойчивых типов стратегий, реализуемых в РФ (рис. 1):

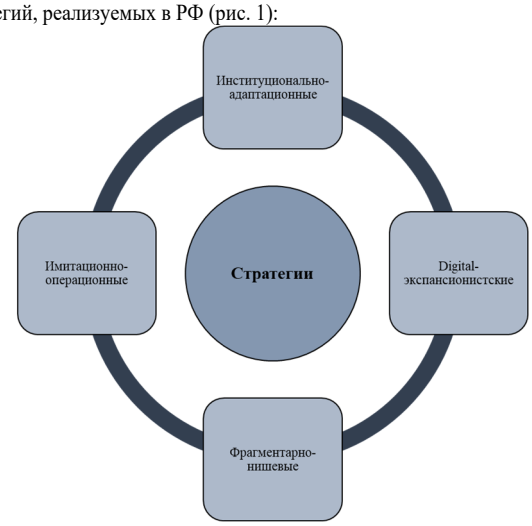


Рис. 1. Типология предпринимательских стратегий в сфере услуг (российская практика) (составлено автором на основе [2, 3, 6, 7])

Что касается институционально-адаптационных стратегий, то они направлены на приспособление к текущей нормативной среде и активную работу с локальными властями. Наиболее характерны для бизнеса в лицензируемых сферах (образование, медицина, пассажирские перевозки и т. п.). Подобные шаги нередко сопровождаются формированием неформальных коалиций и латентной лоббистской активности.

В свою очередь, digital-экспансионистские стратегии реализуются, прежде всего, в ИТ-услугах, маркетинге. Здесь фиксируется активная эксплуатация цифровых платформ, метрик пользовательской вовлечённости. Задействуются гибкие модели монетизации. Примером служит быстрое масштабирование компаний EdTech и HRTech сектора за счёт API-интеграций и продуктовых экосистем.

Фрагментарно-нишевые стратегии характерны для предпринимателей, которые обслуживают локальный спрос — от кафе до сервисов по уходу за пожилыми. В рамках стратегической установки не предполагается агрессивный рост, но всё строится вокруг глубокой кастомизации услуг и плотной связи с потребительским сообществом.

Наконец, имитационно-операционные стратегии преобладают в устоявшихся сервисных форматах — речь идёт о фитнесе, автосервисе, клининговых услугах, где предприниматели опираются на тиражирование стандартных моделей без значительного стратегического обновления. Эти действия устойчивы в условиях низкой волатильности, но уязвимы к технологическим сдвигам.

С учётом приведённого описания и анализа современной литературы составлена сводная таблица 1, в которой описаны сущностные характеристики.

Таблица 1

Сравнение предпринимательских стратегий в сфере услуг (российская практика) (составлено автором на основе [2, 3, 6, 7])

Тип стратегии	Суть	Ключевые особенности
Институционально-адаптационные	Адаптация под требования регулирующей среды, институтов и отраслевых норм	Высокая зависимость от госполитики и институциональной среды; сильная правовая и процедурная ориентация; снижение предпринимательской гибкости
Имитационно-операционные	Копирование успешных решений конкурентов с фокусом на операционной эффективности	Имитация проверенных бизнес-моделей; опора на стандартизацию процессов; низкий уровень инновационности
Digital-экспансионистские	Активация цифровых решений в целях масштабирования и захвата новых рынков	Использование цифровых платформ, Big Data, ИИ; высокая адаптивность к digital-трансформации; ориентация на рост, масштабируемость
Фрагментарно-нишевые	Фокус на узких рыночных сегментах с учётом локальных или специфических запросов	Специализация на конкретной нише; часто — малый или средний бизнес; индивидуализация услуг, высокая клиентоориентированность

Главной структурной преградой для модернизации остаётся фрагментарность институциональной среды. Слабая предсказуемость правоприменительной практики, ограниченный доступ к финансовым инструментам роста в сочетании с отсутствием долгосрочной обратной связи с государственными регуляторами весомо затрудняют формирование стратегического видения. Вдобавок, на уровне предпринимательской культуры сохраняется ориентация на выживание, а не на развитие, что мешает выстраиванию инновационных траекторий.

Цифровизация также выступает амбивалентным фактором. С одной стороны, благодаря ей создаются предпосылки для трансформации сервисных моделей и проникновения в смежные ниши. С другой — низкий уровень цифровой грамотности среди значительной части бизнесменов, а также ограниченные компетенции в области аналитики данных и проектного управления тормозят внедрение современных стратегических инструментов.



Рис. 2. Перспективные векторы стратегической трансформации предпринимательских стратегий в сфере услуг (составлено автором)

Ещё один очень важный барьер — дефицит доверия между участниками сервисных цепочек. Отсутствие устойчивых партнёрских связей вкупе со склонностью к изоляционизму формируют закрытые экосистемы,

ограничивающие возможности кооперации. Это особенно заметно в сфере B2B-услуг, где корпоративные клиенты предпочитают свести к минимуму аутсорсинг, опасаясь утечки информации либо нестабильности поставщиков.

Модернизация характеризуемых стратегий в сфере услуг требует не столько копирования западных образцов, сколько выработки адаптивных механизмов, при реализации которых в обязательном порядке принимается в учёт специфика российского рынка. Ниже обозначены ключевые направления желательных (с точки зрения автора) преобразований (рис. 2):

Так, для многих малых и средних компаний в характеризуемой области эффективным выходом может стать участие в digital-экосистемах, которые дают возможность делегировать непрофильные функции, масштабировать клиентскую базу. Это требует пересмотра логики создания ценности — от продукта к пользовательскому опыту.

Необходим переход от интуитивного управления к системной работе с данными, в том числе, через внедрение инструментария бизнес-аналитики, CRM-платформ, алгоритмов прогнозирования спроса. Это наиболее актуально для субъектов хозяйствования в конкурентных сегментах, где выигрывает не тот, кто предлагает дешевле, а тот, кто лучше понимает клиента.

Создание горизонтальных альянсов между предпринимателями в смежных областях позволяет снизить транзакционные издержки, расширить продуктовую линейку. Весомое значение в данной связи придаётся и консолидации усилий в переговорах с государственными структурами. Кластеры малого бизнеса, объединённые на основе отраслевой или территориальной общности, становятся устойчивыми «ядрами» инноваций.

Наконец, отдельного внимания заслуживают стратегии, при которых предусматривается сознательное участие в институциональном конструировании — через ассоциации, экспертные советы. Формирование новых «правил игры» реально лишь при включённости предпринимательского сообщества в процессы регуляторного взаимодействия.

Выводы

Предпринимательские стратегии в сфере услуг в России проходят стадию внутреннего конфликта между инерцией и необходимостью адаптации к меняющимся условиям. Устойчивость архаичных форм сочетается с локальными прорывами и попытками институционального новаторства.

Перспективы модернизации зависят как от внешней среды, так и от способности самих предпринимателей к стратегическому мышлению, готовности к кооперации, способности перераспределять ресурсную базу в пользу долгосрочных решений.

По мнению автора, в реалиях структурной нестабильности сервисный бизнес способен стать не просто адаптивным элементом экономики, но и достаточно мощным «катализатором» более широкой институциональной трансформации.

Литература

1. Алексеев С.Б., Алексеева Н.И., Ващенко Н.В. Обоснование стратегий развития предприятия сферы услуг // Управленческий учет. – 2023. – № 5. – С. 226-232.

2. Анесянц С.А. Формирование стратегий развития сферы услуг // Торговля и рынок. – 2020. – Т. 2. – № 3-2 (55). – С. 50-57.

3. Балдашев Р.М., Маслова Е.Л. Стратегия развития системы принятия управленческих решений на предприятии сферы услуг в условиях кризисного развития экономики // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 4-1 (110). – С. 45-51.

4. Гречина И.В., Балашова Р.И., Тишаева В.Д. Интегрированно-потенциалогический подход к формированию стратегии развития экономического потенциала предпринимательских структур в сфере услуг // Торговля и рынок. – 2021. – № 4-1 (60). – С. 76-82.

5. Запалова А.С., Эфендиева А.Р., Лазутина А.Л. Разработка стратегий развития и продвижения в сфере услуг // Развитие сферы услуг в условиях глобализации экономики: современные тренды, актуальные проблемы и пути их решения. Сборник статей. – Нижний Новгород: 2024. – С. 57-61.

6. Моисеенко В.А. Основные этапы разработки стратегии организации сферы услуг // Вопросы устойчивого развития общества. – 2020. – № 5. – С. 35-41.

7. Никитина Н.В., Волкодаев С.А. Инновационная стратегия развития предприятий сферы услуг в условиях цифровой трансформации // Проблемы развития предприятий: теория и практика. – 2022. – № 1-2. – С. 262-265.

8. Остапкович Г.В., Лола И.С., Андреев К.Д. Деловой климат в сфере услуг в I квартале 2025 г. – М.: НИУ ВШЭ, 2025. – 11 с.

9. Развитие сферы услуг в России: цифровизация, региональные особенности и влияние на ВВП // URL: https://заводы.рф/publication/sfera-uslug-v-rossii?ysclid=mbrt5beoou379340227 (дата обращения: 12.06.2025).

10. Тхор Е.С., Тхор С.А., Макарова Е.И. Механизм разработки и реализации стратегии инновационного развития сферы услуг // Human Progress. – 2023. – Т. 9. – № 6. – С. 10.

Entrepreneurial Strategies in the Service Sector: Russian Experience and Modernization Prospects

Kiselev K.A., Lednev M.V.
Synergy University

The article analyzes entrepreneurial strategies in the service sector in Russia in the context of digitalization challenges, changes in consumer behavior and the institutional environment. The main types of strategies are identified: institutional-adaptive, imitation-operational, fragmentary-niche and digital-expansionist. It is shown that the prevalence of archaic management models and low innovative activity hinder the modernization of the sector. The need for a transition to flexible, cooperative and institutionally oriented strategies that involve business in the formation of new "rules of the game" is emphasized. The author concludes that the service sector can become a catalyst for institutional transformation, provided that strategic thinking is developed and resources are redistributed in favor of long-term innovations.

Keywords: adaptation, barriers, cooperation, modernization, entrepreneurship, service economy, strategy, service sector, digitalization

References

1. Alekseev S.B., Alekseeva N.I., Vashchenko N.V. Substantiation of strategies for the development of a service sector enterprise // Managerial accounting. – 2023. – No. 5. – Pp. 226-232.

2. Anesyants S.A. Formation of strategies for the development of the service sector // Trade and market. – 2020. – Vol. 2. – No. 3-2 (55). – Pp. 50-57.

3. Baldashev R.M., Maslova E.L. Strategy for the development of a management decision-making system at a service sector enterprise in the context of economic crisis // Economics and Business: theory and practice. – 2024. – No. 4-1 (110). – Pp. 45-51.

4. Grechina I.V., Balashova R.I., Tishaeva V.D. Integrated potential approach to the formation of a strategy for the development of the economic potential of business structures in the service sector // Trade and market. – 2021. – No. 4-1 (60). – Pp. 76-82.

5. Zapalova A.S., Efendieva A.R., Lazutina A.L. Development of strategies for development and promotion in the service sector // Development of the service sector in the context of economic globalization: current trends, current problems and ways to solve them. Collection of articles. – Nizhny Novgorod: 2024. – Pp. 57-61.

6. Moiseenko V.A. The main stages of the development of a strategy for the organization of the service sector // Issues of sustainable development of society. – 2020. – No. 5. – Pp. 35-41.

7. Nikitina N.V., Volkodaev S.A. Innovative strategy for the development of service sector enterprises in the context of digital transformation // Problems of enterprise development: theory and practice. – 2022. – No. 1-2. – Pp. 262-265.

8. Ostapkovich G.V., Lola I.S., Andreev K.D. The business climate in the service sector in the first quarter of 2025. – Moscow: Higher School of Economics, 2025. – 11 p.

9. Development of the service sector in Russia: digitalization, regional features and impact on GDP // URL: https://заводы.Russian Federation/publication/sfera-uslug-v-rossii?ysclid=mbrt5beoou379340227 (accessed: 06/12/2025).

10. Thor E.S., Thor S.A., Makarova E.I. Mechanism for developing and implementing a strategy for innovative development of the service sector // Human Progress. – 2023. – Vol. 9. – No. 6. – P. 10.

Оценка особенностей развития регионов в современных условиях

Козлов Дмитрий Андреевич
к.э.н., директор Института экономики и туризма, доцент кафедры экономики инноваций и финансов, Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, 1607kda@gmail.com

В данной статье исследуются ключевые особенности регионального развития Российской Федерации в современных условиях, обусловленных высокой степенью геополитической нестабильности. В настоящее время увеличивается степень дифференциации субъектов страны в различных сферах жизни, что затрудняет достижение национальных целей устойчивого роста. Ученые-исследователи отмечают, что нарастающие межрегиональные различия являются одним из ключевых факторов, сдерживающих возможности развития государства. Объект исследования – регионы Центрального федерального округа, предмет – анализ особенностей их развития в современных условиях. В работе были проанализированы основные показатели регионального роста по группам, а также проведен кластерный анализ. В рамках исследования были проанализированы основные особенности развития каждого из кластеров, а также сформулированы рекомендации на основе анализа сильных и слабых сторон каждой из региональных групп.

Ключевые слова: региональное развитие, геополитическая нестабильность, кластерный анализ, устойчивое развитие, межрегиональная дифференциация, особенности регионального роста .

Актуальность исследования

В современных условиях развитие регионов определяется сложным взаимодействием глобальных и локальных факторов, которые создают как возможности, так и угрозы для устойчивого роста.

Санкции оказывают неоднозначное влияние на развитие регионов Российской Федерации. Эффект зависит от структуры экономики региона, степени его интеграции в мировые рынки и способности адаптироваться к изменившимся условиям. Так, например, доходы субъектов Уральского и Сибирского округов во многом зависят от экспорта металлов, поэтому в сложившихся условиях возникла потребность в переориентации товаропотоков на азиатские рынки [1].

Однако некоторые регионы получили дополнительный стимул к развитию: так, в Краснодарском крае интенсифицировалось развитие сельского хозяйства, поскольку появился запрос на экспорт сельскохозяйственной продукции в страны Африки [2].

Одной из ключевых проблем пространственного развития регионов является концентрация ресурсов в столичных агломерациях при одновременной деградации периферии. Это явление усиливает **региональное неравенство**, провоцирует **отток населения** и снижает **экономическую устойчивость страны** в целом.

Наличие проблем в области охраны окружающей среды оказывает негативное влияние на стабильное развитие регионов. Неравномерность экологической нагрузки и разный потенциал адаптации усиливают региональные диспропорции. Кроме того, неблагоприятное состояние экологии негативно влияет на здоровье населения, экономику и качество жизни населения [3].

В регионах России имеет место демографический дисбаланс, обусловленный неоднородностью развития территорий страны. В центральных регионах имеет место нехватка трудовых ресурсов, особенно в области промышленного производства и социальной сфере. На Северном Кавказе в последние годы растет число молодёжи, однако возможности трудоустройства зачастую бывают ограничены [4].

Таким образом, оценка территориального развития в современном мире представляется сложной задачей, реализация которой необходима в рамках выбора эффективных инструментов снижения межрегиональной дифференциации [5].

Цель и задачи исследования.

Цель исследования состояла в оценке особенностей регионального развития в современных условиях.

Задачи были определены в соответствии с заявленной целью:

- рассмотреть ключевые факторы регионального развития;
- проанализировать основные тенденции и закономерности в области регионального развития;
- выделить факторы для оценки регионального роста;
- объединить регионы ЦФО в группы по уровню развития;
- определить основные направления совершенствования региональной политики для каждой из групп.

Проведенный анализ региональных особенностей имеет существенную практическую ценность для различных субъектов экономической и социальной политики. Полученные результаты позволяют обеспечить грамотный выбор инструментов регионального роста в современных условиях.

Методы и методика исследования

Эффективное управление территориальным ростом требует учета особенностей развития субъектов. Для выделения региональных групп со схожим уровнем инновационного развития был применен кластерный анализ. Этот метод позволяет объединить регионы так, чтобы различия внутри групп были минимальными, а между группами — максимальными. Исследование выполнено на примере субъектов Центрального федерального округа.

Переменные для анализа регионального развития были определены, исходя из критерия доступности и репрезентативности в рамках конкретных направлений регионального роста (таблица 1).

Таблица 1

Основные параметры оценки регионального развития

Экономические параметры регионального роста	
Обозначение	Рассматриваемый критерий
x_1	величина валового производства, млн. руб.
x_2	доходы консолидированных бюджетов, млн. руб.
x_3	фактическое конечное потребление домашних хозяйств на душу населения на территории субъектов Российской Федерации, руб.
x_4	индекс физического объема валового регионального продукта
Социальные параметры регионального роста	
x_5	темпы прироста численности населения, %
x_6	жилищный фонд, млн кв.м.
x_7	численность рабочей силы, тыс. чел.
x_8	уровень занятости населения, %
Научно-инновационные параметры регионального роста	
x_9	внутренние затраты на научные исследования и разработки, млн. руб.
x_{10}	используемые передовые производственные технологии, ед.
x_{11}	уровень инновационной активности организаций, %
x_{12}	объем инновационных товаров, работ, услуг, млн. руб.

Для группировки регионов был применен метод k-средних. На первом этапе количество кластеров определялось по формуле Стерджесса (1):

$$n = 1 + 3{,}322 * lgN, \quad (1)$$

где n – число регионов округа

n – число групп регионов.

Применение данного метода позволило распределить наблюдения по рассматриваемым показателям регионального развития в группы, обеспечивающие однородность объектов внутри каждого кластера по степени их геометрической близости.

Разработанная система показателей дает возможность комплексно оценить специфику регионального роста по ключевым направлениям.

Результаты исследования

Оптимальное количество кластеров (5 групп) для 18 субъектов Центрального федерального округа было определено на основании формулы Стерджесса. Результаты распределения регионов по кластерам с учетом особенностей их устойчивого развития представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты кластеризации регионального развития

Субъекты в составе кластера	Число регионов в группе
г. Москва, Московская область	2
Воронежская, Костромская, Курская, Смоленская, Тверская, Ярославская области	6
Владимирская, Калужская, Липецкая области	3
Белгородская, Ивановская, Тульская области	3
Брянская, Орловская, Рязанская, Тамбовская области	4

График средних для рассматриваемых субъектов представлен на рисунке 2.

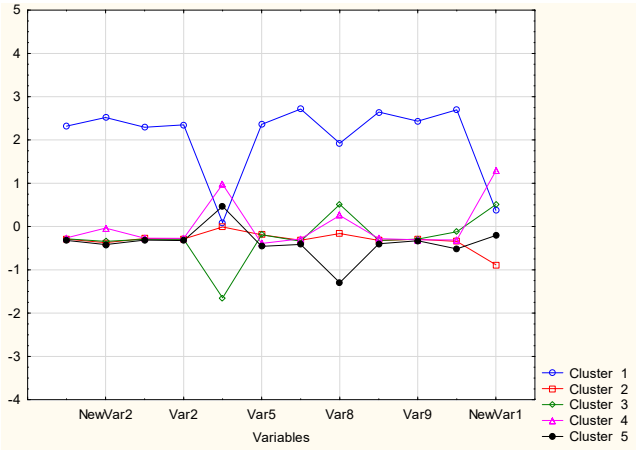


Рисунок 2 – График средних по результатам кластеризации

Результаты кластеризации обладают статистической значимостью, что подтверждается анализом выделенных региональных групп.

Среди всех кластеров первый выделяется наиболее благоприятными значениями по всем критериям, кроме параметра, описывающего темпы прироста численности населения. Снижение численности населения в регионах напрямую влияет на развитие трудовых ресурсов, что создает серьезные препятствия для экономического роста и социальной стабильности.

Среди всех кластеров второй является наиболее крупным, охватывая треть регионов ЦФО. Для субъектов этой группы характерны средние или ниже средних значения по анализируемым показателям. В субъектах наблюдаются наименьший объем инновационных товаров, работ, услуг по сравнению со всеми регионами ЦФО.

Риски регионов третьего кластера связаны с проблемой снижения темпов роста населения: сокращением трудовых ресурсов, ростом демографической нагрузки, старением населения, ростом числа социальных проблем.

Сильными сторонами регионов четвертой группы является отсутствие проблем в области демографии, а также высокие темпы роста инновационного производства. Подобные преимущества создают предпосылки для развития научно-инновационной сферы как драйвера регионального роста.

Субъекты пятого кластера демонстрируют наихудшие показатели по ключевым параметрам, существенно отставая от средних значений по ЦФО. При управлении региональным ростом Брянской, Орловской, Рязанской, Тамбовской областей важно учитывать текущий уровень социально-экономического развития в данных субъектах. Таким образом, данным территориям необходимо уделять наиболее пристальное внимание в вопросах управления региональным ростом.

Дальнейшее направление исследование видится в оценке других регионов, входящих в состав Российской Федерации. Также планируется разработать конкретные мероприятия по повышению темпов стабильного регионального роста для каждого из субъектов страны.

Литература

1. Лаврикова, Ю. Г., Суворова, А. В. Неоднородность экономического развития российских макрорегионов// Экономика региона. – 2023. – 19(4) – с. 934-948. https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-1

2. Башкатов В.В. Мусостова Д.Ш. Тахмазян Ю.Р. Анализ развития сельского хозяйства на территории Краснодарского края // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – №40 (2). – с. 35 - 40

3. Коршунов И. В. Устойчивое развитие и зеленый рост в стратегиях регионов: заявляемые намерения и финансовое обеспечение. Экономика. Налоги. Право. 2023;16(3):98-108. DOi: 10.26794/1999-849X-2023-16-3-98-108

4. Гимбатов Ш. М., Кутаев Ш. К., Хаджалова Х. М., Абдулаева З. З., Абдулманапов П. Г. Социальные и демографические проблемы формирования трудового потенциала Северного Кавказа // Народонаселение.— 2023.- Т. 26.— № 1.— С. 135-146.

5. Шаталова О.М. Дифференциация экономического пространства РФ: структурный анализ на уровне макрорегионов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2022. Т. 16, № 2. С. 55-63. БСТ: 10.14529/em220205

Assessment of the development characteristics of regions in modern conditions

Kozlov D.A.

Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov

This article examines the key features of the regional development of the Russian Federation in modern conditions caused by a high degree of geopolitical instability. Currently, the degree of differentiation of the country's subjects in various spheres of life is increasing, which makes it difficult to achieve national sustainable growth goals. Research scientists note that the growing inter-regional differences are one of the key factors constraining the development opportunities of the state. The object of the research is the regions of the Central Federal District, the subject is the analysis of the peculiarities of their development in modern conditions. The paper analyzed the main indicators of regional growth by groups, as well as conducted a cluster analysis.

Keywords: regional development, geopolitical instability, cluster analysis, sustainable development, interregional differentiation, peculiarities of regional growth

References

1. Lavrikova, Yu. G., Suvorova, A. V. Heterogeneity of economic development of Russian macroregions // Economy of the region. - 2023. - 19 (4) - pp. 934-948. https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2023-4-1

2. Bashkatov V. V., Musostova D. Sh., Takhmazyan Yu. R. Analysis of agricultural development in the Krasnodar Territory // Natural Sciences and Humanities. - 2022. - No. 40 (2). - pp. 35 - 40

3. Korshunov I. V. Sustainable development and green growth in regional strategies: declared intentions and financial support. Economy. Taxes. Law. 2023; 16 (3): 98-108. DOi: 10.26794/1999-849X-2023-16-3-98-108

4. Gimbatov Sh. M., Kutaev Sh. K., Khadzhalova Kh. M., Abdullayeva Z. Z., Abdulmanapov P. G. Social and demographic problems of the formation of the labor potential of the North Caucasus // Population. - 2023. - Vol. 26. - No. 1. - P. 135-146.

Концепция повышения эффективности использования ресурсного потенциала оборонно-промышленного комплекса РФ

Козлова Ирина Алексеевна
аспирант ГУУ, irakozlova99@mail.ru

В условиях геополитической нестабильности и санкционного давления особую актуальность приобретают вопросы эффективного использования ресурсного потенциала российского ОПК, от которого зависят обороноспособность страны и ее технологический суверенитет. Целью исследования является разработка концепции повышения эффективности использования ресурсного потенциала ОПК РФ на основе системного анализа существующих проблем отрасли и зарубежного опыта. Основным результатом работы стала авторская концептуальная модель, основанная на принципах системности, адаптивности и инновационности, включающая механизмы правового обеспечения, трансфера технологий, кадровой политики и систему индикаторов эффективности. Практическая значимость концепции заключается в возможности ее применения органами государственного управления и предприятиями ОПК для оптимизации использования ресурсов, ускорения диверсификации производства и повышения конкурентоспособности продукции двойного назначения.

Ключевые слова: ресурсный потенциал, оборонно-промышленный комплекс, эффективность, концепция управления, промышленная политика, экономические санкции, импортозамещение, инновационное развитие.

Введение. Современное состояние оборонно-промышленного комплекса (ОПК) Российской Федерации характеризуется повышенной актуальностью проблемы эффективного использования его ресурсного потенциала. Усложнение геополитической обстановки, сопровождающееся беспрецедентным санкционным давлением со стороны ряда западных стран, ставит перед отраслью новые, зачастую экстренные задачи.

Как отмечают исследователи, ограничения, наложенные на поставки критически важных компонентов, включая электронику и высокотехнологичное оборудование, требуют не просто адаптации, но и глубокой перестройки производственных и управленческих процессов. Это, в свою очередь, диктует необходимость пересмотра существующих подходов к управлению ресурсами, учитывая их ограниченность и специфику отрасли, которая является одновременно и высокотехнологичной, и ресурсоёмкой.

В этих условиях, когда государство стремится к обеспечению обороноспособности и развитию экономики в целом, возникает острая потребность в разработке новых, более совершенных концептуальных подходов к управлению ресурсным потенциалом ОПК. Существующие научные наработки, хоть и закладывают важные теоретические основы, зачастую оказываются недостаточными для адекватного реагирования на вызовы времени.

Необходимость перехода от параллельного импорта к отечественному оборудованию и технологиям, как подчеркивается в научных публикациях, требует активизации внутренних ресурсов и поиска инновационных решений. Поэтому целью данного исследования является разработка концепции повышения эффективности использования ресурсного потенциала оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации, адаптированной к современным реалиям.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

– проведение критического анализа существующих теоретических подходов к определению и оценке ресурсного потенциала ОПК;

– систематизирование факторов, влияющих на эффективность использования ресурсного потенциала ОПК в условиях экономических санкций;

– оценка степени воздействия санкционных ограничений на различные компоненты ресурсного потенциала отрасли;

– разработка научно-методических рекомендаций по государственному регулированию и совершенствованию стратегии использования ресурсного потенциала ОПК;

– предложение конкретных направлений повышения эффективности использования ресурсного потенциала в экономике Российской Федерации.

Научная новизна работы заключается в предложенной комплексной концепции, учитывающей специфику функционирования ОПК в условиях внешних ограничений и ориентированной на устойчивое развитие. Практическая значимость исследования состоит в возможности применения разработанных положений для совершенствования государственной политики и управленческих решений на предприятиях оборонно-промышленного комплекса.

Литературный обзор. Вопросы эффективного использования ресурсного потенциала оборонно-промышленного комплекса активно обсуждаются в современной научной литературе. Особенно актуальной эта тема стала в связи с внешними ограничениями и необходимостью обеспечения технологического суверенитета страны.

Г.Н. Чернышева, Т.Б. Ивашинина и Ю.А. Савич в своем исследовании дают общую характеристику современного состояния ОПК [10]. Авторы отмечают постоянный рост объемов продукции предприятий комплекса и участие практически всех регионов страны в производстве вооружений. Государственная программа развития ОПК, как считают исследователи, должна способствовать совершенствованию технологий, расширению экспорта и оптимизации диверсификации.

Финансовая составляющая деятельности ОПК рассматривается в работе У.Ю. Рощектаевой и Е.М. Белецкой [9]. Исследователи анализируют различные кредитные инструменты – от розничного до корпоративного

кредитования. Промсвязьбанк как «опорный банк ОПК» предлагает специальные условия для работников отрасли, включая потребительские кредиты и льготную ипотеку с территориальными ограничениями. В корпоративном сегменте ключевую роль играет ГК «ВЭБ.РФ», предоставляющая субсидии и кредитные ресурсы.

Д.Ю. Байдаров и Д.Ю. Файков предлагают системное решение проблем развития через формирование институциональной среды управления диверсификацией [6]. Их подход основан на анализе зарубежного опыта – США, Европы и Китая. Авторы показывают, что ведущие западные оборонные компании выпускают от 5 до 50% гражданской продукции, а китайские предприятия ОПК – до 60-80%. Предложенный комплекс мер включает создание специального административно-правового режима, системы трансфера технологий и трехуровневой системы управления.

Социологический взгляд на проблемы ОПК представлен в исследовании Л.Н. Захаровой, З.Х.-М. Саралиевой и Е.В. Сайгиной [7]. Они рассматривают управление социальным капиталом как специфическую задачу для предприятий комплекса. Исследователи выделили пять особенностей ОПК, влияющих на формирование социального капитала, и девять противоречий, создающих управленческие вызовы. Особую роль в развитии социального капитала играют внутренние коммуникации и управленческое взаимодействие.

А.В. Овчинникова и С.Д. Зимин развивают идею экосистемного подхода к развитию предприятий ОПК [8]. Авторы предлагают механизм интеграции малого бизнеса в производственную экосистему крупных оборонных предприятий. Традиционные модели взаимодействия – контрактация, институционализация, кластеризация – имеют свои ограничения. Экосистемный подход предполагает более гибкое взаимодействие участников из разных отраслей, что особенно важно на этапе конверсии производства.

Международная практика диверсификации оборонной промышленности показывает различные модели развития [5]. В США и Европе характерными чертами стали разделение предприятий на оборонные и гражданские сегменты, активное привлечение инноваций из гражданского сектора, создание соответствующей законодательной базы.

Китайская модель военно-гражданской интеграции заслуживает особого внимания. Высокая доля гражданской продукции в выпуске оборонных предприятий достигается через создание системы управления на федеральном и отраслевом уровнях, привлечение предприятий гражданского сектора к военному производству, формирование инновационной инфраструктуры.

Португальский опыт, описанный в рамках модели «тройной спирали», демонстрирует эффективность гибридизации элементов университета, промышленности и правительства. Эта модель обеспечивает детальное представление об участниках инноваций и их взаимоотношениях, выходя за отраслевые границы.

Современные зарубежные исследования также указывают на важность цифровизации для промышленных комплексов. Liu и Zhang показывают, что цифровая экономика способствует сокращению разрывов в совокупной факторной производительности при условии повышения рыночной трансформации факторов [12]. He, Iqbal и Su подчеркивают значимость инвестиций в возобновляемую энергетику и зеленое финансирование для устойчивого развития промышленности [11].

Представленные исследования охватывают различные аспекты функционирования ОПК — от финансовых и институциональных до социальных и экологических. Однако комплексного подхода к управлению ресурсным потенциалом в современных условиях пока не выработано.

Материалы и методы исследования. Методологическую основу исследования составляет системный подход, который, по нашему мнению, наиболее адекватно отражает сложную природу ресурсного потенциала оборонно-промышленного комплекса. В качестве дополнительного инструмента применялся структурно-функциональный анализ – методология, позволяющая выявить взаимосвязи между различными элементами системы управления ресурсами и определить их функциональное назначение в общей архитектуре предприятий ОПК.

Следует отметить, что традиционные методы экономического анализа в данном контексте требуют определенной адаптации, поскольку специфика оборонной отрасли накладывает ограничения на доступность и интерпретацию показателей эффективности. Математическое моделирование процессов ресурсопользования осуществлялось с использованием аппарата производственных функций и оптимизационных моделей, хотя их применение осложняется неопределенностью параметров внешней среды и особенностями ценообразования в отрасли.

Эмпирическую базу исследования сформировали данные официальной статистики Росстата, отраслевой отчетности предприятий ОПК, а также материалы государственных программ развития оборонно-промышленного комплекса за период 2022-2024 гг. Методика анализа эффективности использования ресурсного потенциала базировалась на расчете интегральных показателей ресурсоотдачи, включающих коэффициенты использования производственных мощностей, показатели технологической готовности и индикаторы кадрового потенциала.

Важно подчеркнуть, что стандартные коэффициенты рентабельности в данном случае не всегда корректно отражают реальную эффективность, поскольку значительная часть продукции ОПК производится в рамках государственного оборонного заказа с фиксированной рентабельностью. Для концептуального моделирования перспективных направлений развития и стратегического планирования использовались инструменты сценарного анализа и экспертных оценок, что позволило учесть качественные факторы, не поддающиеся строгой формализации.

Результаты исследования и их обсуждение. Ресурсный потенциал оборонно-промышленного комплекса (ОПК) мы определяем как комплексную совокупность материальных, нематериальных и человеческих ресурсов, а также управленческих способностей, которые позволяют предприятиям отрасли не только выполнять государственный оборонный заказ, но и эффективно функционировать в гражданском секторе экономики, обеспечивая тем самым технологический суверенитет, экономическую устойчивость страны и удовлетворение человеческих потребностей. Этот потенциал, будучи динамичным и многогранным, включает в себя несколько ключевых структурных компонентов: природно-ресурсный, финансовый, инновационный, инвестиционный, трудовой, предпринимательский потенциалы. Именно системное взаимодействие этих составляющих определяет общую эффективность использования ресурсного потенциала ОПК.

В основе предлагаемой концепции повышения эффективности ресурсного потенциала ОПК лежат три фундаментальных принципа.

Первый – системность, подразумевающая рассмотрение ОПК как единого организма, где все элементы – от производственных мощностей до кадрового состава и управленческих решений – взаимосвязаны и влияют друг на друга. Такой подход позволяет избежать локального улучшения отдельных функций в ущерб общей эффективности.

Второй принцип – адаптивность, что особенно важно в условиях быстро меняющейся внешней среды, включая геополитическую обстановку и рыночные тренды. Адаптивность означает способность ресурсного потенциала ОПК гибко реагировать на изменения, перестраивать производственные процессы, осваивать новые технологии и рынки, сохраняя при этом свою основную направленность.

Третий принцип – инновационность, который предполагает постоянный поиск и внедрение новых решений, технологий, управленческих подходов, направленных на повышение производительности, качества продукции и конкурентоспособности. Инновационность также включает в себя ориентацию на реальные потребности потребителей, как оборонного, так и гражданского секторов.

Ключевой стратегической целью развития ресурсного потенциала ОПК является обеспечение устойчивого функционирования отрасли, способного гарантировать обороноспособность страны и одновременно способствовать экономическому росту за счет диверсификации. Особое значение приобретает достижение технологического суверенитета и лидерства, что подразумевает не просто импортозамещение, но и создание собственных передовых технологий.

Приоритетами в этой области, как следует из Стратегии национальной безопасности РФ, являются оборона страны, экономическая безопасность и научно-технологическое развитие. Для достижения этих целей необходимо решить ряд взаимосвязанных задач:

- обеспечение технологической независимости ОПК;
- модернизирование производственной базы;
- устранение диспропорции на рынке труда;
- преодоление дефицита кадров и налаживание эффективного обмена знаниями и технологиями между оборонным и гражданским секторами.

Ускорение внедрения современных технологий и инновационных решений, учитывая опыт их боевого применения, также является критически важным направлением.

Реализация предложенной концепции предполагает комплексное применение ряда взаимодополняющих механизмов. Важнейшим из них является формирование специального административно-правового режима для диверсификации ОПК, который может включать определенные ограничения на конкурентные процедуры при производстве гражданской продукции в приоритетных сферах, а также законодательное закрепление права на риск, что позволит предприятиям смелее осваивать новые направления.

Необходима также доработка нормативно-правовой базы ОПК, включая законодательное урегулирование ключевых дефиниций, таких как «диверсификация деятельности организаций ОПК» и «импортобезопасность».

Создание национальной системы трансфера технологий, в том числе из оборонного сектора в гражданский, и перевод объектов интеллектуальной собственности, созданных за счет бюджетных средств, в собственность организаций, также являются критически важными шагами.

Важную роль играет организация системы научно-технологического прогнозирования, которая должна быть более гибкой и оперативной, учитывая динамику развития технологий и политической ситуации.

Кроме того, необходимо дооформление государственной системы планирования, которая должна учитывать не только финансовые, но и функциональные, качественные, социально-экономические показатели, отражающие реальное достижение целей развития.

Внедрение трехуровневой системы управления диверсификацией (федеральный, отраслевой, предприятие), синхронизированной с управлением ГОЗ, позволит обеспечить целостность и управляемость процесса.

Для оценки эффективности использования ресурсного потенциала ОПК и результативности реализации концепции необходимо использовать комплексную систему индикаторов. Помимо традиционных показателей, таких как объем выпуска продукции, рентабельность и производительность труда, следует внедрить специфические индикаторы, отражающие специфику отрасли. К ним относятся: доля гражданской продукции в общем объеме производства, доля инновационной продукции в портфеле заказов, коэффициент использования производственных мощностей в гражданском секторе, уровень кадрового потенциала (включая обеспеченность специалистами и их квалификацию), скорость освоения новых технологий, эффективность трансфера технологий, уровень удовлетворенности персонала условиями труда и вовлеченности в инновационную деятельность, а также показатели, отражающие степень достижения технологического суверенитета и импортобезопасности. Важно, чтобы эти индикаторы были не просто статичными показателями, но и отражали динамику развития и позволяли своевременно корректировать управленческие решения.



Рисунок 1. Блок-схема концептуальной модели повышения эффективности использования ресурсного потенциала ОПК РФ

Составлено автором

Внедрение предложенной концепции должно осуществляться поэтапно, обеспечивая последовательность и управляемость процесса.

1. Подготовительный этап: включает в себя разработку и принятие ключевых нормативно-правовых актов, таких как федеральный закон «О диверсификации деятельности организаций оборонно-промышленного комплекса» и концепция диверсификации ОПК. На этом этапе также формируются институты, ответственные за координацию и управление процессами диверсификации, и проводится начальная оценка ресурсного потенциала предприятий.

2. Этап формирования институциональной среды и системы управления: включает в себя создание специальных административно-правовых режимов, совершенствование системы научно-технологического прогнозирования и планирования, а также разработку и внедрение трехуровневой системы управления диверсификацией. На этом этапе также происходит реформирование работы с интеллектуальной собственностью и создание эффективных механизмов трансфера технологий.

3. Этап реализации и адаптации: предполагает непосредственное внедрение разработанных механизмов на предприятиях ОПК, включая освоение новых производств, развитие кадрового потенциала, привлечение инвестиций и выход на новые рынки. На этом этапе осуществляется постоянный мониторинг эффективности с использованием системы индикаторов и проводится необходимая корректировка управленческих решений.

4. Этап развития и совершенствования: является непрерывным процессом, направленным на дальнейшее повышение эффективности использования ресурсного потенциала ОПК, освоение новых технологий и рыночных ниш, а также адаптацию к изменяющимся условиям.

Реализация предложенной концепции позволит достичь ряда значимых эффектов. Прежде всего, это повышение устойчивости и конкурентоспособности предприятий ОПК за счет диверсификации деятельности и снижения зависимости от государственного оборонного заказа. Ожидается существенное укрепление технологического суверенитета страны, ускорение научно-технического прогресса и рост объемов выпуска высокотехнологичной продукции гражданского и двойного назначения.

Улучшение кадровой ситуации, привлечение и удержание высококвалифицированных специалистов станут важным результатом. В целом, реализация концепции будет способствовать укреплению национальной безопасности, стимулированию экономического роста и повышению качества жизни населения.

Сравнивая разработанную концепцию с существующими подходами к управлению ресурсным потенциалом промышленных комплексов, стоит отметить принципиальные отличия нашего видения от традиционных моделей. В отличие от исследований Чернышевой с соавторами, которые преимущественно анализируют текущее состояние ОПК, предложенная концепция предлагает системное решение проблем развития через интеграцию всех компонентов ресурсного потенциала.

Д.Ю. Байдаров и Д.Ю. Файков рассматривают институциональную среду диверсификации, однако их подход не затрагивает операционные аспекты управления ресурсами. Наша модель развивает экосистемный подход Овчинниковой и Зимина, но выходит за рамки простого привлечения малого бизнеса – она предусматривает комплексную трансформацию архитектуры управления на всех уровнях ОПК. К преимуществам концепции следует отнести системность и адаптивность, однако сложность координации множества элементов может создавать управленческие трудности, особенно в условиях ограниченного доступа к информации в оборонной сфере.

Применимость концепции варьируется в зависимости от специфики сегментов ОПК, что требует дифференцированного подхода к внедрению. Наиболее перспективными представляются авиационная промышленность, судостроение и радиоэлектронная отрасль, где традиционно развито производство продукции двойного назначения.

Предприятия стрелкового оружия и боеприпасов потребуют более глубокой адаптации механизмов диверсификации из-за ограниченных возможностей гражданского применения технологий. Основные риски реализации связаны с возможным снижением эффективности выполнения гособоронзаказа при отвлечении ресурсов на гражданские проекты. Институциональные барьеры, включая несовершенство нормативно-правовой базы и сложные процедуры согласований, могут существенно замедлить внедрение инноваций. Кадровые и финансовые ограничения также требуют пристального внимания при планировании мероприятий по повышению эффективности ресурсного потенциала.

Дальнейшее развитие концепции должно сосредоточиться на углубленном изучении механизмов трансфера технологий и оптимизации структуры управления диверсификацией. Перспективным направлением является исследование возможностей цифровизации процессов управления ресурсным потенциалом, включая внедрение систем прогнозирования и оптимизации производственных процессов.

Для обеспечения устойчивости концепции в условиях изменяющейся внешней среды необходимо создать систему непрерывного мониторинга геополитических и технологических трендов.

Ключевыми элементами адаптации должны стать гибкость управленческих структур, возможность быстрого перепрофилирования мощностей и разработка альтернативных сценариев развития – от оптимистического до кризисного. Особое внимание следует уделить совершенствованию механизмов взаимодействия с государственными органами для оперативного реагирования на изменения в политике и законодательстве.

Заключение. Исследование позволило систематизировать подходы к повышению эффективности ресурсного потенциала ОПК, предложив комплексную концепцию, основанную на системности, адаптивности и инновационности. Было установлено, что для успешной реализации этой концепции необходима разработка специализированной нормативно-правовой базы, включая федеральный закон «О диверсификации деятельности

организаций ОПК», а также формирование трехуровневой системы управления, синхронизированной с управлением государственным оборонным заказом.

Особое внимание уделено механизмам трансфера технологий и кадровой политике, без которых невозможно обеспечить технологический суверенитет и конкурентоспособность отрасли. Внедрение предложенных мер призвано не только укрепить обороноспособность страны, но и способствовать экономическому росту за счет развития гражданского сектора ОПК

Практическая значимость разработанной концепции заключается в возможности ее применения органами государственного управления и предприятиями ОПК для повышения эффективности использования имеющихся ресурсов и адаптации к изменяющимся условиям. Модель предлагает конкретные инструменты и механизмы, направленные на решение выявленных проблем, таких как институциональные барьеры, кадровый дефицит и финансовые ограничения.

Внедрение концептуальных положений позволит оптимизировать производственные процессы, ускорить освоение новых технологий и повысить конкурентоспособность продукции ОПК на внутреннем и внешнем рынках. Дальнейшие исследования могут быть сосредоточены на углубленном изучении вопросов цифровизации управления ресурсным потенциалом, совершенствовании системы научно-технологического прогнозирования и оценке социально-экономических эффектов диверсификации.

Литература

1. Федеральный закон от 31.12.2014 № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» (ред. от 30.11.2024) // Собрание законодательства РФ. – 2015. – № 1 (ч. I). – Ст. 41.
2. Постановление Правительства РФ от 20.02.2004 № 96 «О сводном реестре организаций оборонно-промышленного комплекса» (ред. от 01.11.2024) // Собрание законодательства РФ. – 2004. – № 8. – Ст. 677.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 5 декабря 2005 г. № 724 «О порядке разработки проекта государственного оборонного заказа и его основных показателей» // Собрание законодательства РФ. – 2005. – № 50. – Ст. 5280.
4. Указ Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» // Собрание законодательства РФ. – 2017. – № 20. – Ст. 2902.
5. Акимкина Д.А. Инструменты повышения эффективности диверсификации оборонного производства // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – №. 7-1 (82). – С. 247-250.
6. Байдаров Д.Ю., Файков Д.Ю. Обоснование комплекса мер по формированию институциональной среды и системы управления диверсификацией оборонно-промышленного комплекса // Управление. 2024. Т. 12. № 2. С. 5-16.
7. Захарова Л.Н., Саралиева З.Х.М., Сайгина Е.В. Управление развитием социального капитала организаций оборонно-промышленного комплекса как социологическая проблема // Logos et Praxis. 2023. Т. 22. № 1. С. 80-92.
8. Овчинникова А.В., Зимин С.Д. Развитие предприятий оборонно-промышленного комплекса на основе экосистемного подхода // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». 2022. Т. 32. № 2. С. 261-272.
9. Рощектаева У.Ю., Белецкая Е.М. Современные виды и состояние кредитования ОПК // Деловой вестник предпринимателя. 2023. № 4 (14). С. 78-80.
10. Чернышева Г.Н., Ивашинина Т.Б., Савич Ю.А. Современное состояние оборонно-промышленного комплекса России // Регион: системы, экономика, управление. 2024. № 1 (64). С. 134-142.
11. He, Junming, Iqbal, Wasim, Su, Fangli. Nexus between renewable energy investment, green finance, and sustainable development: Role of industrial structure and technical innovations // Renewable Energy. 2023. Vol. 210. P. 715-724. DOI: 10.1016/j.renene.2023.04.010
12. Liu, Y., Zhang, Y. An analysis of the influence and mechanisms of the digital economy on the disparities in urban total factor productivity // Technological and Economic Development of Economy. 2025. Vol. 1-28. DOI: 10.3846/tede.2025.22638

The concept of increasing the efficiency of using the resource potential of the military-industrial complex of the russian federation

Kozlova I.A.

State University of Management

In the context of geopolitical instability and sanctions pressure, issues of effective utilization of the resource potential of the Russian military-industrial complex become particularly relevant, as the country's defense capability and technological sovereignty depend on it. The aim of the research is to develop a concept for increasing the efficiency of using the resource potential utilization in the Russian defense-industrial complex based on systematic analysis of existing industry problems and foreign experience. The main result of the work is an original conceptual model based on the principles of systematicity, adaptability and innovation, including mechanisms of legal support, technology transfer, personnel policy and a system of efficiency indicators. The practical significance of the concept lies in the possibility of its application by government authorities and military-industrial complex enterprises for optimizing resource utilization, accelerating production diversification and enhancing the competitiveness of dual-use products.

Keywords**:** resource potential, military-industrial complex, efficiency, management concept, industrial policy, economic sanctions, import substitution, innovative development.

References

1. Federal Law No. 488-FZ of December 31, 2014 "On Industrial Policy in the Russian Federation" (as amended on November 30, 2024) // Collection of Legislation of the Russian Federation. – 2015. – No. 1 (Part I). – Art. 41.
2. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 96 of February 20, 2004 "On the consolidated register of defense-industrial complex organizations" (as amended on November 1, 2024) // Collection of Legislation of the Russian Federation. – 2004. – No. 8. – Art. 677.
3. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 724 of December 5, 2005 "On the procedure for developing the state defense order project and its main indicators" // Collection of Legislation of the Russian Federation. – 2005. – No. 50. – Art. 5280.
4. Decree of the President of the Russian Federation No. 208 of May 13, 2017 "On the Strategy of Economic Security of the Russian Federation for the period until 2030" // Collection of Legislation of the Russian Federation. – 2017. – No. 20. – Art. 2902.
5. Akimkina D.A. Tools for improving the efficiency of defense production diversification // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2023. – No. 7-1(82). – P. 247-250.
6. Baydarov D.Yu., Faikov, D.Yu. Justification of a set of measures for the formation of an institutional environment and management system for diversification of the defense-industrial complex // Management. 2024. Vol. 12. No. 2. P. 5-16.
7. Zakharova L.N., Saralieva Z.Kh.M., Saygina E.V. Management of social capital development in defense-industrial complex organizations as a sociological problem // Logos et Praxis. 2023. Vol. 22. No. 1. P. 80-92.
8. Ovchinnikova A.V., Zimin S.D. Development of defense-industrial complex enterprises based on an ecosystem approach // Bulletin of Udmurt University. Series "Economics and Law". 2022. Vol. 32. No. 2. P. 261-272.
9. Roshchektaeva U.Yu., Beletskaya E M. Modern types and state of defense-industrial complex lending // Business Bulletin of the Entrepreneur. 2023. No. 4 (14). P. 78-80.
10. Chernysheva G.N., Ivashinina T.B., Savich Yu.A. Current state of the defense-industrial complex of Russia // Region: systems, economics, management. 2024. No. 1 (64). P. 134-142.
11. He, Junming, Iqbal, Wasim, Su, Fangli. Nexus between renewable energy investment, green finance, and sustainable development: Role of industrial structure and technical innovations // Renewable Energy. 2023. Vol. 210. P. 715-724. DOI: 10.1016/j.renene.2023.04.010
12. Liu Y., Zhang,Y. An analysis of the influence and mechanisms of the digital economy on the disparities in urban total factor productivity // Technological and Economic Development of Economy. 2025. Vol. 1-28. DOI: 10.3846/tede.2025.22638

Технологическая независимость ОПК России: от парадигмы импортозамещения к стратегии опережающего развития

Коряков Алексей Георгиевич
д.э.н., доцент, профессор кафедры ОиПМ, Финансовый университет при Правительстве РФ

Белокопытов Кирилл Владимирович
Аспирант, ФГУП «Всероссийский НИИ «Центр»

В статье исследуется трансформация подходов к обеспечению технологической устойчивости национальной экономики в современных геополитических условиях. Проводится концептуальное разграничение тактической парадигмы импортозамещения и стратегической цели достижения технологической независимости. На основе анализа роли оборонно-промышленного комплекса (далее – ОПК) как ключевого драйвера инноваций предлагается трехэтапная модель перехода к стратегии опережающего технологического развития. Обосновывается, что ОПК выступает не только производителем высокотехнологичной продукции, но и системным интегратором, формирующим долгосрочный спрос на передовые технологии. В качестве элемента научной новизны разработан комплексный методический подход к оценке уровня технологической независимости, включающий систему количественных и качественных индикаторов.

Ключевые слова: технологическая независимость, технологический суверенитет, импортозамещение, оборонно-промышленный комплекс (ОПК), инновационная технологичность, промышленная политика, опережающее развитие, стратегия перехода.

Введение

В условиях беспрецедентного санкционного давления и структурной трансформации мировой экономики задача обеспечения национальной безопасности России неразрывно связана с достижением технологической устойчивости ключевых отраслей промышленности. Оборонно-промышленный комплекс (ОПК), исторически являющийся средоточием передового научного, кадрового и производственного потенциала, сегодня функционирует в режиме максимальной загрузки. Реализация государственных программ модернизации и накопленные компетенции позволили в сжатые сроки наладить и многократно увеличить выпуск продукции, востребованной для решения оборонных задач и выполнения национальных проектов. Параллельно с выполнением целевых заданий организации ОПК осуществляют непрерывное совершенствование образцов вооружения и реализуют, с использованием технологий двойного назначения, программы по увеличению выпуска гражданской продукции: от авиатехники и судов до медицинского и телекоммуникационного оборудования [1].

Однако именно эта форсированная реализация политики импортозамещения, будучи необходимой тактической мерой, выявила свои стратегические ограничения. Простое замещение импортных компонентов и технологий отечественными аналогами решает текущие задачи, но не гарантирует долгосрочных конкурентных преимуществ и может закрепить технологическое отставание. Научная проблема заключается в отсутствии целостной концептуальной модели перехода от реактивной политики «латания дыр» к проактивной стратегии формирования технологического суверенитета, основанной на принципах опережающего развития.

Цель настоящей статьи — разработать концептуальную модель такого перехода, обосновать центральную роль ОПК в ее реализации и предложить методические подходы для оценки уровня технологической независимости.

Концептуальное разграничение парадигм: импортозамещение и технологическая независимость

В научном и общественном дискурсе понятия «импортозамещение» и «технологическая независимость» часто используются как синонимы, что является методологической ошибкой, ведущей к искажению стратегических приоритетов. По нашему мнению, необходимо их четко разграничить.

Импортозамещение — это преимущественно реактивная политика, направленная на снижение критической зависимости от зарубежных технологий, оборудования и компонентов путем создания их отечественных аналогов. Это тактический ответ на внешние вызовы, нацеленный на стабилизацию промышленного сектора и повышение его устойчивости в краткосрочной перспективе [2].

Современные исследования инновационных процессов и их роли в развитии экономических систем составляют методологическую основу формирования технологического суверенитета. Исторически теория инновационного развития берет свое начало в работах Й.А. Шумпетера, который ввел принципиально новую концепцию, рассматривающую инновации как рекомбинацию производственных факторов [3]. Значительный вклад в развитие теории инноваций внес и американский экономист П. Друкер, предложивший более комплексную трактовку данного феномена [4]. В его интерпретации инновации представляют собой прежде всего социально-экономическую категорию, а не сугубо техническую, поскольку даже технологические усовершенствования неизбежно влекут за собой трансформацию потребительских свойств и ценности предлагаемых продуктов и услуг. Этот классический подход позволяет рассматривать переход к технологической независимости не просто как инженерную задачу, а как глубокое социально-экономическое преобразование.

Технологическая независимость (и ее высшая форма — суверенитет) — это стратегическая, проактивная концепция. Она предполагает не просто копирование, а способность национальной инновационной системы самостоятельно генерировать, разрабатывать и внедрять принципиально новые, прорывные технологические решения, формировать собственные технологические платформы и стандарты. Конечной целью является не замещение чужого, а создание уникального своего, обеспечивающего глобальные конкурентные преимущества [5].

Технологическая независимость представляет собой стратегическую трансформацию, направленную не просто на разработку отечественных

аналогов зарубежных технологий, но на опережающее создание принципиально новых технологических решений и моделей, формирующих новые стандарты инновационного развития. Данная концепция предполагает переход к генерации прорывных технологий, обеспечивающих лидирующие позиции в ключевых секторах мировой экономики. Такой подход не ограничивается устранением существующих технологических разрывов, а открывает возможности для качественного скачка, что находит отражение, в частности, в концепции Индустрии 5.0, где акцент делается на гармоничной интеграции технологических, экологических и гуманитарных аспектов [6]. Следовательно, технологическая независимость представляет собой качественно более высокий уровень развития по сравнению с импортозамещением, поскольку трансформирует задачу преодоления внешней зависимости в стратегию формирования глобальных конкурентных преимуществ.

Ключевые различия между двумя парадигмами наглядно представлены в таблице 1.

Таблица 1
Сравнительная характеристика парадигм импортозамещения и технологической независимости

Критерий	Парадигма импортозамещения	Парадигма технологической независимости
Цель	Снижение внешней уязвимости, замена импорта аналогами	Формирование глобальных конкурентных преимуществ, создание новых рынков
Временной горизонт	Краткосрочный и среднесрочный	Долгосрочный
Подход	Реактивный («догоняющий»)	Проактивный («опережающий»)
Фокус технологий	Воспроизводство существующих решений	Генерация прорывных, уникальных технологий
Основной результат	Технологическая устойчивость, безопасность	Технологическое лидерство, экономический рост
Риски	Закрепление технологического отставания, создание «дорогих копий»	Высокие инвестиционные риски НИОКР, неопределенность результата

Источник: составлено авторами на основе [7]

Таким образом, переход от одной парадигмы к другой является не просто сменой риторики, а фундаментальной трансформацией всей промышленной и научно-технической политики государства.

Модель перехода к стратегии опережающего развития и роль ОПК

Оборонно-промышленный комплекс Российской Федерации является составной частью военной организации государства, предназначенной для обеспечения национальной безопасности, решения оборонных и социально-экономических задач страны. Благодаря консолидированным усилиям государства и организаций ОПК в нем сосредоточен значительный научно-технический, производственно-технологический, кадровый, инновационный и экспортный потенциал страны. ОПК традиционно стимулирует инновационную активность в гражданских секторах экономики, способствует развитию смежных отраслей промышленности и диверсификации структуры экономики в целом. Именно этот накопленный потенциал и уникальные компетенции позволяют рассматривать ОПК в качестве ядра для реализации стратегии опережающего развития.

Переход к технологической независимости не может быть одномоментным актом. Он представляет собой управляемый эволюционный процесс, который можно представить в виде трех последовательных этапов, формирующих целостную модель (рис. 1) [8].



Рисунок 1. Модель поэтапного перехода к технологическому суверенитету

Этап 1. Реактивное импортозамещение (2014 г. – настоящее время). Основная задача — оперативное закрытие наиболее критических разрывов в производственных цепочках, вызванных санкциями. На этом этапе ОПК выступает главным потребителем и заказчиком импортозамещающей продукции, обеспечивая выживаемость смежных отраслей и поддерживая спрос на отечественные решения.

Этап 2. Стратегическая технологическая независимость (среднесрочная перспектива). Цель — формирование замкнутых циклов производства по ключевым технологическим направлениям (микроэлектроника, станкостроение, композитные материалы, ПО). На этом этапе ОПК выполняет три ключевые функции:

- Системный заказчик. Он формирует долгосрочный, гарантированный госзаказ на сложные, наукоемкие решения, создавая тем самым рынок для высокотехнологичных гражданских компаний и НИИ.
- Центр компетенций. Выступает носителем уникальных технологий двойного назначения и обеспечивает их трансфер в гражданский сектор (spin-off).
- Инновационный полигон. За счет оборонного бюджета берет на себя риски финансирования прорывных НИОКР, результаты которых впоследствии могут быть коммерциализированы [9].

Этап 3. Технологическая экспансия и суверенитет (долгосрочная перспектива). Цель — переход от защиты к нападению. Национальная экономика, опираясь на технологии, созданные и «обкатанные» в рамках ОПК, начинает экспортировать не сырье или готовую продукцию, а сами технологии, лицензии и инжиниринговые услуги, формируя новые глобальные рынки и устанавливая собственные стандарты (как это было достигнуто в сфере атомной энергетики) [10].

Методические основы формирования и оценки технологической независимости

Разработка методических основ оценки технологической независимости должна опираться на существующий нормативно-правовой и стратегический каркас. В контексте современной государственной политики научно-технологического развития промышленного комплекса ключевые положения и ориентиры закреплены в ряде документов, среди которых следует выделить: Стратегию научно-технологического развития РФ, Стратегию национальной безопасности РФ, федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации», а также постановление Правительства РФ «Об утверждении приоритетных направлений проектов технологического суверенитета». Трансформация приоритетных векторов требует системного подхода, выходящего за рамки простого пересмотра перечня целей, и формирования адекватного инструментария для мониторинга.

Центральным понятием для системы оценки является «технологичность». Согласно ГОСТ 14.205-83, технологичность определяется как «совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, техническом обслуживании и ремонте» [11]. В более широком смысле, технологичность — это интегральная характеристика, охватывающая все аспекты производственного процесса, от спецификации сырья до конфигурации конечного изделия. Будучи направленной на отработку перспективных технологических решений, технологичность выступает фактором повышения эффективности производства, что выражается в росте производительности труда, снижении издержек и сокращении сроков проектирования. Именно поэтому показатели, предложенные в таблице 2, по своей сути являются измерителями различных аспектов технологичности национальной промышленной системы.

Управление переходом к новой парадигме требует адекватного инструментария для оценки прогресса. Традиционные показатели, такие как доля импорта, не отражают всей полноты картины. Представляется целесообразным внедрение комплексной системы оценки, основанной на многоуровневых индикаторах (см. табл.2).

Таблица 2
Ключевые направления и индикаторы оценки технологической независимости ОПК

Направление оценки	Ключевые индикаторы
1. Научно-технологический потенциал	- Объем внутренних затрат на НИОКР к выручке - Количество патентов на изобретения в стратегических областях - Доля прорывных НИОКР в общем портфеле исследований
2. Производственно-технологическая база	- Уровень локализации производства по ключевым переделам (I-V уровень) - Доля современного оборудования (до 5 лет) в активной части основных фондов - Индекс освоения технологий двойного назначения

3. Кадровое обеспечение	- Доля исследователей и инженеров в общей численности персонала - Средний возраст научных кадров, приток молодых специалистов - Количество базовых кафедр и совместных программ с вузами
4. Рыночная и кооперационная устойчивость	- Доля высокотехнологичной гражданской продукции в общем объеме производства - Глубина кооперационных связей с малыми инновационными предприятиями - Объем экспорта высокотехнологичной продукции и услуг (несырьевого)

Источник: составлено авторами на основе [12]

Применение данной системы индикаторов позволит проводить объективный мониторинг, своевременно выявлять «узкие места» и корректировать меры государственной промышленной политики, направляя ресурсы на наиболее перспективные направления.

Выводы

Проведенное исследование позволяет сделать фундаментальный вывод: достижение подлинной технологической независимости России требует решительного и системного перехода от реактивной парадигмы импортозамещения к проактивной стратегии опережающего развития. Простое копирование зарубежных технологий, хотя и необходимое на тактическом уровне, в долгосрочной перспективе ведет к технологическому тупику. Стратегический выбор должен быть сделан в пользу создания принципиально новых технологических решений, которые обеспечат национальной экономике глобальные конкурентные преимущества.

Оборонно-промышленный комплекс в этой стратегии играет центральную, системообразующую роль. Выступая не только как производитель, но и как системный интегратор, формирующий долгосрочный спрос, и как инновационный полигон для «обкатки» прорывных технологий, ОПК становится ядром национальной инновационной системы.

Ключевые научные результаты, полученные в ходе нашего исследования, состоят в следующем:

a) Предложена и обоснована трехэтапная модель перехода от реактивного импортозамещения к стратегической технологической независимости и последующей технологической экспансии, что позволяет структурировать задачи промышленной политики во времени.

b) Сформулированы и разграничены ключевые функции ОПК на каждом из этапов перехода, что демонстрирует эволюцию его роли от потребителя технологий к их генератору и экспортеру.

c) Разработаны методические основы оценки уровня технологической независимости, включающие систему из четырех блоков индикаторов (научно-технологический, производственный, кадровый, рыночный), что позволяет проводить комплексный мониторинг и принимать обоснованные управленческие решения.

Практическая значимость нашей работы заключается в том, что предложенная модель и методический инструментарий могут быть использованы органами государственной власти при корректировке Стратегии научно-технологического развития и отраслевых программ, а также руководством корпораций ОПК при разработке долгосрочных инвестиционных и инновационных стратегий.

Перспективным направлением для дальнейших исследований является апробация предложенной системы индикаторов на данных конкретных предприятий и интегрированных структур ОПК, а также разработка эконометрических моделей для количественной оценки влияния роста технологической независимости на макроэкономические показатели.

Литература

1. Построение современных бизнес-моделей в промышленности : монография / А. Д. Бобрышев, К. М. Тарабрин, В. М. Тумин [и др.]. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2024. – 287 с. – ISBN 978-5-16-020040-8. – DOI 10.12737/2155617. – EDN MYMGCS.

2. Бобрышев, А. Д. Структура и функции элементов инновационной инфраструктуры научно-промышленного кластера двойного назначения / А. Д. Бобрышев, М. В. Чекаданова, В. В. Артюхов // Проблемы экономики и юридической практики. – 2024. – Т. 20, № 3. – С. 162-173. – DOI 10.33693/2541-8025-2024-20-3-162-173. – EDN DNKDEZ.

3. Сухарев, О. С. Теория экономического развития Й.Шумпетера и факты современной жизни (эволюционная экономика) / О. С. Сухарев, С. О. Сухарев, Д. В. Руденко // Журнал экономической теории. – 2010. – № 2. – С. 181-196. – EDN MTBENZ.

4. Друкер, П.Ф. Бизнес и инновации / Питер Ф. Друкер; перевод с английского и редакция К.С. Головинского. – Москва: Вильямс, 2007. – 423 с.

5. Грибов, П. Г. Инновационные подходы к построению больших организационно - экономических систем в промышленности / П. Г. Грибов, А. Д. Бобрышев, А. Т. Алиев // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. – 2023. – № 1. – С. 66-75. – DOI 10.52135/2410-4124_2023_1_66. – EDN LIPWZP.

6. Голубев, С. С. Современные вызовы и угрозы Российской Федерации (на примере оборонно-промышленного комплекса России) / С. С. Голубев // Российская правовая система: в поисках национальной идентичности : Сборник докладов XIV Московской юридической недели. В 6-ти частях, Москва, 26–29 ноября 2024 года. – Москва: Издательский центр Университета им. О.Е. Кутафина (МГЮА), 2025. – С. 202-207. – EDN BZKCCL.

7. Беркутова, Т. А. Роль инженерного образования в обеспечении импортозамещения и технологического суверенитета Российской Федерации / Т. А. Беркутова, О. А. Сапожникова, С. С. Голубев // Контроллинг. – 2024. – № 4(94). – С. 16-27. – EDN EEPWZW.

8. Голубев, С. С. Управление региональной и отраслевой экономикой в современных условиях / С. С. Голубев, А. Е. Цивилева. – Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. – 212 с. – ISBN 978-5-00147-532-3. – EDN IXHEUF.

9. Организационно-экономический механизм управления химическими предприятиями / А. Г. Коряков, О. И. Жемерикин, М. В. Захарова, М. Окумбекова. – Москва : СОЛОН-Пресс, 2023. – 192 с. – ISBN 978-5-91359-580-5. – EDN VOUKPV.

10. Коряков, А. Г. Вопросы совершенствования организационно-экономического механизма управления промышленными предприятиями на основе теории системной экономики и системного менеджмента / А. Г. Коряков, М. Окумбекова, Р. Окумбеков // Экономическое развитие России. – 2023. – Т. 30, № 12. – С. 92-97. – EDN RPMZGZ.

11. Куликов, М. В. Реализация программы диверсификации оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации посредством применения инструментария проектного менеджмента / М. В. Куликов, А. Г. Коряков // Управленческие науки в современном мире : Сборник студенческих работ VII Международной научно-практической конференции, Москва, 13–15 ноября 2019 года. – Москва: Издательский дом "Реальная экономика", 2019. – С. 267-273. – EDN CAPCMT.

12. Беркутова, Т. А. Динамическая модель прогнозирования кадровой потребности предприятий оборонно-промышленного комплекса в условиях решения задач обеспечения технологической независимости / Т. А. Беркутова, А. В. Махова, М. М. Горохов // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. – 2025. – Т. 35, № 2. – С. 207-212. – DOI 10.35634/2412-9593-2025-35-2-207-212. – EDN QSFHMW.

Technological independence of the russian defense industry: from the import substitution paradigm to the advanced development strategy

Koryakov A.G., Belokopytov K.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation, All-Russian Research Institute “Center”

the article examines the transformation of approaches to ensuring the technological stability of the national economy in modern geopolitical conditions. A conceptual distinction is made between the tactical paradigm of import substitution and the strategic goal of achieving technological independence. Based on the analysis of the role of the military-industrial complex (MIC) as a key driver of innovation, a three-stage model of transition to a strategy of advanced technological development is proposed. It is proved that the defense industry is not only a manufacturer of high-tech products, but also a system integrator that generates long-term demand for advanced technologies. As an element of scientific novelty, a comprehensive methodological approach to assessing the level of technological independence has been developed, including a system of quantitative and qualitative indicators. The article is addressed to specialists in the field of industrial policy, public administration and agricultural economics.

Keywords: technological independence, technological sovereignty, import substitution, military-industrial complex, innovative technology, industrial policy, advanced development, transition strategy.

References

1. Construction of modern business models in industry: monograph / A. D. Bobryshev, K. M. Tarabrin, V. M. Tumin [et al.]. - 2nd edition, revised and supplemented. - Moscow: Limited Liability Company "Scientific Publishing Center INFRA-M", 2024. - 287 p. - ISBN 978-5-16-020040-8. - DOI 10.12737/2155617. - EDN MYMGCS.
2. Bobryshev, A. D. Structure and functions of elements of the innovative infrastructure of a dual-use scientific and industrial cluster / A. D. Bobryshev, M. V. Chekadanova, V. V. Artyukhov // Problems of Economics and Legal Practice. - 2024. - Vol. 20, No. 3. - P. 162-173. – DOI 10.33693/2541-8025-2024-20-3-162-173. – EDN DNKDEZ.
3. Sukharev, O. S. Theory of Economic Development by J. Schumpeter and the Facts of Modern Life (Evolutionary Economics) / O. S. Sukharev, S. O. Sukharev, D. V. Rudenko // Journal of Economic Theory. – 2010. – No. 2. – P. 181-196. – EDN MTBENZ.
4. Drucker, P. F. Business and Innovation / Peter F. Drucker; translation from English and edited by K. S. Golovinsky. – Moscow: Williams, 2007. – 423 p.

5. Gribov, P. G. Innovative approaches to building large organizational and economic systems in industry / P. G. Gribov, A. D. Bobryshev, A. T. Aliyev // Scientific Bulletin of the defense-industrial complex of Russia. - 2023. - No. 1. - P. 66-75. - DOI 10.52135 / 2410-4124_2023_1_66. - EDN LIPWZP. 6. Golubev, S. S. Modern challenges and threats to the Russian Federation (on the example of the defense-industrial complex of Russia) / S. S. Golubev // Russian legal system: in search of national identity: Collection of reports of the XIV Moscow Legal Week. In 6 parts, Moscow, November 26-29, 2024. - Moscow: Publishing Center of the University. O.E. Kutafina (MSAL), 2025. - P. 202-207. - EDN BZKCCL.
7. Berkutova, TA The role of engineering education in ensuring import substitution and technological sovereignty of the Russian Federation / TA Berkutova, OA Sapozhnikova, SS Golubev // Controlling. - 2024. - No. 4 (94). - P. 16-27. - EDN EEPWZW.
8. Golubev, SS Management of regional and sectoral economy in modern conditions / SS Golubev, AE Tsivileva. - Moscow: Publishing and trading corporation "Dashkov i K", 2023. - 212 p. - ISBN 978-5-00147-532-3. - EDN IXHEUF.
9. Organizational and economic mechanism for managing chemical enterprises / A. G. Koryakov, O. I. Zhemerikin, M. V. Zakharova, M. Okumbekova. - Moscow: SOLON-Press, 2023. - 192 p. - ISBN 978-5-91359-580-5. - EDN VOUKPV.
10. Koryakov, A. G. Issues of improving the organizational and economic mechanism for managing industrial enterprises based on the theory of systems economics and systems management / A. G. Koryakov, M. Okumbekova, R. Okumbekov // Economic development of Russia. - 2023. - Vol. 30, No. 12. - P. 92-97. - EDN RPMZGZ.
11. Kulikov, M. V. Implementation of the program for diversification of the military-industrial complex of the Russian Federation through the use of project management tools / M. V. Kulikov, A. G. Koryakov // Management Sciences in the Modern World: Collection of student papers of the VII International Scientific and Practical Conference, Moscow, November 13-15, 2019. - Moscow: Publishing House "Real Economy", 2019. - Pp. 267-273. - EDN CAPCMT.
12. Berkutova, T. A. Dynamic model for forecasting the personnel needs of enterprises of the military-industrial complex in the context of solving the problems of ensuring technological independence / T. A. Berkutova, A. V. Makhova, M. M. Gorokhov // Bulletin of Udmurt University. Series Economics and Law. - 2025. - Vol. 35, No. 2. - Pp. 207-212. – DOI 10.35634/2412-9593-2025-35-2-207-212. – EDN QSFHMW.

Республика Дагестан: оценка уровня социально-экономического развития на основе индексного метода

Ксенофонтов Андрей Александрович
кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий Кафедрой общего и проектного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве РФ, AAKsenofontov@fa.ru

В работе рассмотрена актуальная проблема исследования уровня социально-экономического развития регионов России. В качестве объекта исследования выбраны восемьдесят пять субъектов Российской Федерации. На основе данных Росстата и ФНС РФ, а также с использованием индексного метода рассчитаны пятнадцать рейтингов эффективности функционирования восьмидесяти пяти субъектов федерации. Выявлено, что Республика Дагестан занимает восемьдесят третью позицию рейтинга по совокупным налоговым поступлениям. В рассматриваемом субъекте особое внимание необходимо уделить развитию таких видов экономической деятельности, как: «Строительство», «Образование», «Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг».
Ключевые слова: региональная экономика, налоговый доход, занятое население, вид экономической деятельности, индексный метод

Развитие регионов является приоритетным направлением экономического развития в Российской Федерации. Последствия кризиса [1, с. 47] и санкционное давление [2, с. 262] негативно сказываются на социально-экономическом развитии как страны в целом, так и ее регионов в частности. Также в нашем государстве существует весьма серьезный дисбаланс в уровне социально-экономического развития отдельных субъектов федерации [3, с. 5; 4, с. 63; 5, с. 72]. Региональное неравенство вызвано разнообразными факторами: природно-климатическими условиями, размером территорий, занимаемых субъектами, плотностью населения, факторами социально-экономического характера и пр. На взгляд автора, необходимо максимально сглаживать социально-экономическое региональное неравенство для обеспечения устойчивого развития страны. Для этого важно выявить аспекты, сдерживающие функционирование субъектов федерации и требующие особого внимания и поддержки.

В этой связи, целью предложенной работы является оценка уровня социально-экономического развития регионов страны, основанное на их межсубъектном сравнении. В качестве объекта исследования выбраны восемьдесят пять субъектов федерации. На текущий момент количество субъектов РФ равняется восьмидесяти девяти, но автор пока не имеет необходимой для проведения анализа статистической информации по новым территориям. Предметом исследования является социально-экономическая деятельность регионов. Для проведения финансово-экономического анализа использован индексный метод [6, с. 139].

Ранее автором статьи произведена оценка деятельности ряда субъектов федерации на основе индексного метода. Были проанализированы: Калининградская область [7, с. 658], Ульяновская область [8, с. 104], Республика Марий Эл [9, с. 259], Владимирская область [10, с. 230], Липецкая область [2, с. 262], Республика Татарстан [11, с. 195] и др. Выявлено, что наиболее пострадали от санкционного давления Калининградская и Липецкая области, а фактором сдерживающего развития для Ульяновской области является отрасль «Строительство».

Расчеты произведены на основе свободно распространяемых данных, предоставляемых Росстатом и Федеральной налоговой службой РФ. Из первого источника был использован статистический сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели 2023» [12]. Из второго источника взят отчет № 1-НОМ «Начисление и поступление налогов, сборов и страховых взносов в бюджетную систему Российской Федерации по основным видам экономической деятельности» [13] в разрезе субъектов РФ для 2023 г.

Для обозначения экономических зон субъектов РФ, требующих улучшения, можно использовать межсубъектное сравнение. Основной тезис предлагаемой научной работы заключается в том, что объем налоговых доходов (НД), собранный на территории субъекта федерации и отнесенный к численности занятого в его создании населения (ЗН) описывает эффективность функционирования региона. Данный тезис можно декомпозировать и до экономических отраслей. Более точную картину распределения субъектов по введенному отношению НД/ЗН можно представить на основе использования индексного метода, получив индикаторы, соответствующие экономическим отраслям. Росстат предоставляет данные о численности занятого населения с задержкой в два года, поэтому анализ проведен для 2023 г.

Отметим, что в Российской Федерации все отрасли экономики соотнесены с определенными видами экономической деятельности (ВЭД) [14]. На сегодняшний день укрупненно используются четырнадцать ВЭД, в том числе: «Обрабатывающие производства», «Строительство», «Деятельность в области информации и связи» и пр. В разрезе четырнадцати ВЭД предоставляют интересующую автора информацию ФНС РФ и Росстат. Следовательно, в исследовании составлено четырнадцать рейтингов эффективности деятельности регионов России, соответствующих четырнадцати ВЭД и рейтинг эффективности функционирования субъектов по совокупному НД.

Далее в работе будет проведена оценка эффективности деятельности одного из субъектов Северо-Кавказского федерального округа – Республики Дагестан. Столицей рассматриваемого субъекта является город Махачкала. В 2023 г. Республика занимала площадь 50,3 тыс. км^2, а численность населения составляла 3 221,00 тыс. человек. Республика имеет высокую плотность населения - 64,04 человек на км^2. То есть можно сделать

вывод о том, что регион хорошо обеспечен человеческими ресурсами. В таблице 1 представлены используемые для расчетов данные по рассматриваемому субъекту.

На основе проведенных автором расчетов был составлен рейтинг эффективности функционирования восьмидесяти пяти субъектов Российской Федерации. Как было сказано выше, были составлены также четырнадцать рейтингов эффективности функционирования ВЭД. В таблице 1 представлены индексы и ранги, соответствующие эффективности функционирования Республики Дагестан в некоторых рейтингах. Отметим, что нулевая отметка рейтинга – это средний уровень по стране.

Таблица 1

Социально-экономические показатели и индикаторы, описывающие уровень социально-экономического развития Республики Дагестан в 2023 г.

Показатель	Значение
Налоговый доход, тыс. руб.	57806834
Численность занятого населения, тыс. чел.	1230,2
Отношение НД/ЗН	46989,8
Ранг субъекта по индикатору_НД	83
Величина индикатора_НД	-12,2
Ранг субъекта по индикатору_Обрабатывающие производства	78
Величина индикатора_Обрабатывающие производства	-0,8
Ранг субъекта по индикатор_Строительство	83
Величина индикатор_Строительство	-1,4
Ранг субъекта по индикатор_Обеспечение энергией	76
Величина индикатор_Обеспечение энергией	-0,5

Источник: составлено автором на основе расчетов, проведенных по данным ФНС РФ [13] и Росстата [12]

Произведем анализ эффективности функционирования Республики Дагестан по четырнадцати ВЭД. На рисунке 1 визуально отображена эффективность деятельности всех экономических отраслей в рассматриваемом субъекте федерации. Так же, как и в рейтинге эффективности функционирования регионов по совокупным налоговым поступлениям, нулевая отметка соответствует среднему уровню функционирования любой отрасли экономики по стране. Наиболее эффективно в регионе развит ВЭД «Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; рыболовство, рыбоводство». Наиболее слабо функционируют такие отрасли, как: «Строительство», «Образование», «Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг» и «Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений».

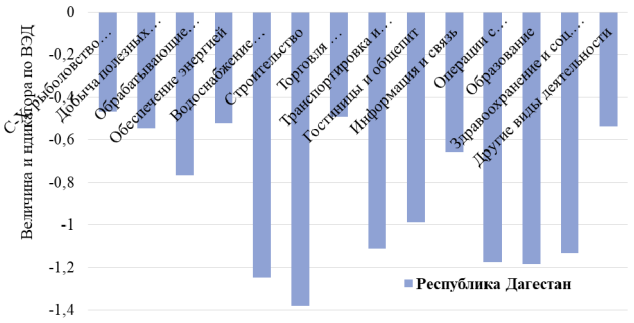


Рисунок 1. Оценка эффективности функционирования отраслей экономики Республики Дагестан в 2023 г.

Источник: диаграмма построена автором на основе расчетов, проведенных по данным ФНС РФ [13] и Росстата [12]

В заключении можно сделать вывод о том, что в работе на основе данных ФНС РФ и Росстата с применением индексного метода проведено межсубъектное сравнение восьмидесяти пяти субъектов Российской Федерации по совокупному налоговому доходу, собранному на территории регионов и по четырнадцати экономическим отраслям. В основу исследования положен тезис о том, что отношение налоговых поступлений к численности занятого в их создании населения в какой-то степени описывает уровень социально-экономического развития регионов. Проведен дополнительный финансово-экономический анализ Республики Дагестан. Выявлено, что в 2023 г. Республика занимала восемьдесят третью позицию рейтинга по совокупным налоговым поступлениям. Для повышения уровня социально-экономического развития региона необходимо уделить внимание развитию следующих видов экономической деятельности: «Строительство», «Образование», «Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг».

Литература

1. Аганбегян А.Г. Кризис как окно возможностей для социально-экономического развития / А.Г. Аганбегян // Научные труды Вольного экономического общества России. 2020. Т. 223. № 3. С. 47-69.
2. Камалетдинов, А. Ш. Влияние санкционной политики на деятельность регионов России / А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 4. – С. 262-264.
3. Карцева, М. А. Справедливое и несправедливое неравенство в России: оценка вклада неравенства возможностей в неравенство доходов / М. А. Карцева, П. О. Кузнецова // Прикладная эконометрика. – 2020. – № 2(58). – С. 5-31. – DOI 10.22394/1993-7601-2020-58-5-31. – EDN KXDUKW.
4. Камалетдинов, А. Ш. Оценка межрегионального неравенства налоговых поступлений / А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов // Финансы: теория и практика. – 2023. – Т. 27, № 1. – С. 63-75. – DOI 10.26794/2587-5671-2023-27-1-63-75. – EDN TBORSU.
5. Tskhadadze, N. V. Socio-Economic Inequality in the Distribution of Income / N. V. Tskhadadze // Мировая экономика: проблемы безопасности. – 2021. – No. 1. – P. 72-76. – EDN GQRVHZ.
6. Камалетдинов, А. Ш. Анализ деятельности социально-экономических систем на основе индексного метода / А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов, А. С. Ксенофонтов // Инновации и инвестиции. – 2017. – № 3. – С. 139-144.
7. Ксенофонтов, А. А. Калининградская область: исследование эффективности финансово-экономической деятельности на основе индексного метода / А. А. Ксенофонтов, А. Ш. Камалетдинов // Инновации и инвестиции. – 2025. – № 3. – С. 658-662.
8. Оценка инвестиционного потенциала Ульяновской области / А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов, П. В. Трифонов, Б. Дели // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2024. – № 2. – С. 104-112.
9. Ксенофонтов, А. А. Устойчивое развитие Республики Марий Эл: оценка перспектив и сдерживающих факторов на основе индексного метода / А. А. Ксенофонтов, А. Ш. Камалетдинов, А. А. Юссуф // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 11. – С. 259-262.
10. Ксенофонтов, А. А. Социально-экономическое развитие Владимирской области: результаты исследования на основе индексного метода / А. А. Ксенофонтов, А. А. Юссуф // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 7. – С. 230-232. – EDN TCARJW.
11. Камалетдинов, А. Ш. Мониторинг финансово-экономической деятельности Республики Татарстан / А. Ш. Камалетдинов, А. А. Ксенофонтов // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 1. – С. 195-198. – EDN YJQIIR.
12. Федеральная служба государственной статистики РФ [Электронный ресурс] - М.: ГКС России, 2005-2025 – Режим доступа: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Reg_Rus_Pokaz_2023.htm (дата обращения: 05.07.2025).
13. Отчет по форме 1-НОМ «Начисление и поступление налогов, сборов и страховых взносов в бюджетную систему Российской Федерации по основным видам экономической деятельности» по состоянию на 01.01.2024 // Nalog.ru: Федеральная налоговая служба. 2005-2025. РФ URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/13705211/?ysclid=mcq76ws94237656453 (дата обращения: 05.07.2025).
14. Росстандарт "ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2). Общероссийский классификатор видов экономической деятельности" (утв. Приказом Росстандарта от 31.01.2014 N 14-ст) (ред. от 09.04.2025) – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163320/ (дата обращения: 05.07.2025).

Republic of Dagestan: assessment of socio-economic development level based on the index method

Ksenofontov A.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The paper discusses the current issue of studying the level of socio-economic development in Russian regions. Eighty-five constituent entities of the Russian Federation were selected as the object of research. Based on data from the Federal State Statistics Service and the Federal Tax Service of the Russian Federation, as well as using the index method, fifteen ratings of the effectiveness of the functioning of eighty-five constituent entities of the Federation have been calculated. It has been revealed that the Republic of Dagestan ranks eighty-third in terms of total tax revenues. In this constituent entity, special attention should be paid to the development of economic activities such as construction, education, and healthcare and social services.

Keywords: regional economy, tax revenue, employed population, type of economic activity, index method

References

1. Aganbegyan A.G. The crisis as a window of opportunity for socio-economic development / A.G. Aganbegyan // Scientific works of the Free Economic Society of Russia. 2020. Vol. 223. No. 3. Pp. 47-69.

2. Kamaletdinov, A. Sh. The impact of sanctions policy on the activities of Russia's regions / A. Sh. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov // Innovations and Investments. – 2024. – No. 4. – Pp. 262-264.
3. Kartsova, M. A. Fair and Unfair Inequality in Russia: Assessing the Contribution of Inequality of Opportunities to Inequality of Incomes / M. A. Kartsova, P. O. Kuznetsova // Applied Econometrics. – 2020. – No. 2(58). – Pp. 5-31. – DOI 10.22394/1993-7601-2020-58-5-31. – EDN KXDUKW.
4. Kamaletdinov, A. Sh. Assessment of Interregional Inequality in Tax Revenues / A. Sh. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov // Finance: Theory and Practice. – 2023. – Vol. 27, No. 1. – Pp. 63-75. – DOI 10.26794/2587-5671-2023-27-1-63-75. – EDN TBORSU.
5. Tskhadadze, N. V. Socio-Economic Inequality in the Distribution of Income / N. V. Tskhadadze // World Economy: Security Issues. – 2021. – No. 1. – P. 72-76. – EDN GQRVHZ.
6. Kamaletdinov, A. Sh. Analysis of the Activity of Socio-Economic Systems Based on the Index Method / A. Sh. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov, and A. S. Ksenofontov // Innovations and Investments. – 2017. – No. 3. – Pp. 139-144.
7. Ksenofontov, A. A. Kaliningrad Region: Research of the Effectiveness of Financial and Economic Activity Based on the Index Method / A. A. Ksenofontov, A. Sh. Kamaletdinov // Innovations and Investments. – 2025. – No. 3. – Pp. 658-662.
8. Assessment of the investment potential of the Ulyanovsk region / A. Sh. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov, P. V. Trifonov, B. Deli // Forging and stamping production. Processing of materials by pressure. – 2024. – No. 2. – Pp. 104-112.
9. Ksenofontov, A. A. Sustainable Development of the Republic of Mari El: Assessment of Prospects and Constraining Factors Based on the Index Method / A. A. Ksenofontov, A. Sh. Kamaletdinov, and A. A. Yussuf // Innovations and Investments. – 2024. – No. 11. – Pp. 259-262.
10. Ksenofontov, A. A. Social and Economic Development of the Vladimir Region: Results of a Study Based on the Index Method / A. A. Ksenofontov, A. A. Yussuf // Innovations and Investments. – 2024. – No. 7. – Pp. 230-232. – EDN TCARJW.
11. Kamaletdinov, A. Sh. Monitoring of the Financial and Economic Activities of the Republic of Tatarstan / A. Sh. Kamaletdinov, A. A. Ksenofontov // Innovations and Investments. – 2024. – No. 1. – Pp. 195-198. – EDN YJQIIR.
12. Federal State Statistics Service of the Russian Federation [Electronic resource] - Moscow: Federal State Statistics Service of the Russian Federation, 2005-2025 - Access mode: http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Reg_Rus_Pokaz_2023.htm (accessed on July 5, 2025).
13. Report on the form 1-NOM "Calculation and receipt of taxes, fees, and insurance contributions to the budget system of the Russian Federation by main types of economic activity" as of 01.01.2024 // Nalog.ru: Federal Tax Service. 2005-2025. RF URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/13705211/?ysclid=mcq76ws94237656453 (date of reference: 07/05/2025).
14. Rosstandart "OK 029-2014 (KDES Ed. 2). All-Russian classifier of economic activities" (approved by Order of Rosstandart dated 01/31/2014 N 14-st) (as amended on 04/9/2025) – Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163320 / (date of access: 07/05/2025).

«Pros et cons» интеграции зеленых технологий в систему обеспечения экономической безопасности

Савенкова Елена Викторовна
доктор экономических наук, профессор, директор Института экологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, savenkova-ev@rudn.ru

Курбатова Анна Игоревна
кандидат биологических наук, доцент департамента экологической безопасности и менеджмента качества продукции, Институт экологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, kurbatova-ai@rudn.ru

Статья посвящена исследованию роли «зеленых» технологий в обеспечении экономической безопасности страны. В работе выявлены ключевые направления внедрения «зеленых» технологий в систему охраны окружающей среды, подчеркнута необходимость активного участия частного сектора в процессах охраны и защиты окружающей среды в рамках хозяйственной деятельности. Такой подход способствует формированию устойчивой «зеленой» экономики и повышению общей безопасности государства. Особое внимание уделено экономическим издержкам, связанным с загрязнением окружающей среды, что подчеркивает важность инвестиций в экологически чистые технологии как средства снижения затрат и повышения эффективности использования природных ресурсов. В рамках исследования отмечена необходимость развития методологической базы для оценки воздействия внедряемых технологий на здоровье населения и состояние окружающей среды, что является важным условием для формирования обоснованных решений в области экологической политики и экономической безопасности.

Ключевые слова: «зеленые» технологии, экономическая безопасность, энергетическая безопасность, возобновляемые источники энергии, устойчивое развитие, охрана окружающей среды, здоровье населения

Концепция устойчивого развития, получившая международное признание и одобрение, ориентирована на достижение гармоничного баланса между экологическими, социальными и экономическими аспектами, что является основой обеспечения долгосрочной экономической безопасности [1]. В рамках данной концепции, подробно изложенной в рамках Целей устойчивого развития, осуществляется постоянное совершенствование технологий и внедрение более строгих экологических стандартов, регулирующих хозяйственную деятельность. Эти процессы способствуют трансформации институциональной структуры экономики, создавая новые условия для обеспечения ее стабильности и безопасности в условиях динамично меняющихся глобальных вызовов. Важность экологических преобразований для формирования экономической безопасности была отмечена в Стратегии экономической безопасности Российской Федерации до 2030 года [2]. В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации прослеживается взаимосвязь между экономической, энергетической и экологической безопасностью, что подчеркивает необходимость комплексного подхода к обеспечению национальной безопасности с учетом взаимосвязи между экологическими конфликтами и аспектами экономического и энергетического развития **(Табл. 1)** [3].

Таблица 1
Взаимосвязь между экономической, энергетической и экологической безопасностью в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации [составлено авторами по [2]]

Пункт Стратегии национальной безопасности Российской Федерации	Описание контента
Пункт 60	Возрастание значения экологической составляющей на фоне продолжающейся структурной перестройки мировой экономики
Пункт 67 подпункт 16	Развитие низкоуглеродной энергетики как одной из ключевых задач для достижения целей обеспечения экономической безопасности
Пункт 81	Уникальный эколого-ресурсный потенциал РФ рассматриваются как национальное достояние, сохранение и защита которого необходимы для обеспечения жизнедеятельности будущих поколений, гармоничного развития человека и реализации гражданского права на благоприятную окружающую среду
Пункт 83	Обеспечение экологически ориентированного роста экономики, стимулирование внедрения инновационных технологий, развитие экологически безопасных производств, рациональное использование природных ресурсов и развитие минерально-сырьевой базы
Пункт 17 подпункт 1	Комплексная модернизация производственно-технологической базы отраслей реального сектора экономики с учетом требований промышленной и экологической безопасности
Пункт 23 подпункт 27	Совершенствование механизмов обеспечения экологической безопасности и сохранения благоприятной окружающей среды в рамках развития человеческого потенциала
Пункт 27 подпункт 5	Значимым индикатором состояния экологической безопасности является уровень износа основных фондов экономики

Одновременно, переход к «зеленой» экономике в краткосрочной и среднесрочной перспективе может представлять угрозу для экономической безопасности, поскольку требует переустройства существующих экономических связей и моделей. В долгосрочной перспективе страны, внедряющие ресурсоэффективные и экологически чистые технологии, получают конкурентные преимущества на мировых рынках. В исследовании [4] авторы отмечают, что в долгосрочной перспективе внедрение «зеленых» технологий позволят добиться повышения устойчивости экономики и снижения уровня экономического участия государства в проектах, связанных

с защитой и восстановлением окружающей среды, снижения бюджетных расходов по данному вопросу. Внедрение «зеленой» составляющей позволит отчасти решить проблемы безработицы, технологического отставания, поддержания определенного уровня инвестиционного климата и т. д. Развитию «зеленой» составляющей экономики должна способствовать ориентация частного сектора на участие в процессах охраны и защиты окружающей среды в рамках экономической деятельности. По мнению авторов [1], внедрение «зеленых» технологий может привести к формированию нового типа неравенства — «зеленого неравенства»: государства, сохраняющие традиционные технологические модели (коричневая экономика), рискуют отстать в развитии и утратить конкурентоспособность в ближайшем будущем. Это может привести к нарушению устойчивости их национальных экономик и возникновению проблем с обеспечением национальной безопасности [4].

Целью работы являлось выявление перспектив внедрения «зеленых» технологий в систему обеспечения экономической безопасности. В рамках исследования определяются ключевые факторы, влияющие на эффективность и риски такого интеграционного процесса. Проведение всестороннего анализа преимуществ и недостатков внедрения экологически чистых источников энергии и технологий в контексте обеспечения устойчивого развития и национальной безопасности.

Методология исследования. В основу методологической базы исследования были положены труды российских и зарубежных ученых в области экономической, экологической и энергетической безопасности. В ходе исследования применялись аналитические методы, методы сравнительного анализа. При проведении исследования использовались следующие данные и материалы: статистические, методические и нормативные материалы Федеральной службы государственной статистики Росстат, Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, данные аналитической платформы IQ Air, данные международных агентств IEA, IRENA, ключевой доклад «Одиссея мировой экономики в поисках золотого руна. Новый облик мировой энергетики» главного исполнительного директора ПАО «НК «Роснефть» И. Сечина.

Результаты и обсуждение

Положительная роль «зеленых» технологий в обеспечении экономической безопасности. Вопрос перехода к устойчивому развитию становится фактором национальной безопасности и самого существования страны, по крайней мере в числе развитых государств мира. Необходимость укрепления национальной безопасности в контексте устойчивого регионального развития связана с тем, что экономически неэффективное и экологически опасное использование богатейших природных богатств страны происходит при сокращающейся численности ее населения, что усугубляется пространственной политикой России – планируемым созданием ограниченного числа городских агломераций на фоне прогрессирующего роста заброшенных территорий [5]. О необходимости разработки методологии и инструментария развития «зеленой» экономики как компонента и инструмента обеспечения экономической безопасности на региональном уровне на примере Приморского края говорится в исследовании [5].

Темпы и масштабы преобразований на пути к устойчивому развитию через внедрение «зеленых» технологий существенно различаются у разных стран в зависимости от их институциональных особенностей, уровня развития и роли в мировой экономике. В результате параметры экономической безопасности отдельных государств могут значительно отличаться даже при одинаковом воздействии глобальных негативных факторов, таких как климатические изменения, истощение биологического разнообразия или загрязнение окружающей среды. В статье отмечается [6], что основной импульс для развития «зеленых» технологий исходит из необходимости сокращения воздействия на окружающую среду, что является частью глобальной стратегии борьбы с климатическими изменениями. Внедрение «зеленых технологий» напрямую связано с воздействием на качество окружающей среды, и опосредованно на здоровье человека. «Зеленые» технологии играют ключевую роль в охране здоровья населения, в первую очередь, решая проблему загрязнения окружающей среды в самом ее источнике. На **Рисунке 1** представлены затраты, связанные с осуществлением мероприятий по охране окружающей среды в Российской Федерации, распределенные по различным направлениям природоохранной деятельности.



***Рис. 1** – Расходы на охрану окружающей среды по направлениям природоохранной деятельности по Российской Федерации за 2021 г. [составлено авторами по данным Федеральной службы государственной статистики [7]]*

Анализ данных показывает, что наибольшие затраты обусловлены загрязнением, связанным со сточными водами, с атмосферным воздухом, в том числе с выбросами парниковых газов, а также с обращением с отходами. Эти направления требуют значительных финансовых ресурсов и являются приоритетными в системе экологических мероприятий. Традиционные отрасли промышленности и транспортные средства в значительной степени зависят от сжигания ископаемого топлива, что приводит к выбросу в атмосферу целого ряда вредных веществ. К ним относятся твердые взвешенные частицы, оксиды азота, диоксид серы и летучие органические соединения. Воздействие этих загрязняющих веществ напрямую коррелирует с ростом числа респираторных заболеваний, таких как астма и бронхит, сердечно-сосудистых заболеваний и даже неврологических проблем. По данным ООН, загрязнение воздуха является наиболее важным экологическим фактором болезней, ежегодно приводя к преждевременной смерти миллионов человек и большим экономическим потерям. Денежная оценка потерь глобального благосостояния из-за этого загрязнения оценивается в 5,1 трлн долл. (или 6,6% глобального мирового продукта) [8]. В докладе Всемирного Банка «Рано умирать. Проблемы высокого уровня заболеваемости и преждевременной смертности от неинфекционных заболеваний и травм в Российской Федерации и пути их решения» определены десять основных факторов риска для здоровья населения России, которые в наибольшей степени влияют на уровень смертности; среди них –загрязнение атмосферного воздуха [9]. Эксперты Всемирного Банка оценивают вклад этого фактора в смертность населения на уровне примерно 1,2% общей смертности, что соответствует 24 тыс. дополнительных смертей в год [10]. Более 1,5 млн человек умирают в Индии каждый год из-за длительного воздействия загрязненного воздуха и высокого уровня PM2.5 - мелких твердых частиц менее 2,5 мкм, которые способны проникать глубоко в дыхательную систему и вызывать проблемы со здоровьем. Согласно отчетам The State of Global Air 2024, 8,1 миллиона смертей были связаны с загрязнением воздуха в 2021 году. Смертность и заболеваемость из-за загрязнения воздуха влияют на ВВП стран (валовой внутренний продукт). А ВВП способствует экономике страны. Таким образом, эти 8,1 миллиона смертей обходятся мировой экономике примерно в $8,1 триллиона в год **(Рис. 2).** Это около 6,1% от мирового ВВП.



***Рис. 2.** Экономические издержки от загрязнения воздуха в 5 крупнейших странах [11]*

Дети и пожилые люди являются особенно уязвимыми группами населения, которые подвергаются непропорционально высокому риску загрязнения воздуха. Экологически чистые энергетические технологии вырабатывают электроэнергию без сжигания, что позволяет исключить выбросы этих загрязняющих веществ в атмосферу. Этот сдвиг в производстве энергии снижает базовый уровень содержания вредных частиц и газов в окружающей среде, что приводит к ощутимому улучшению качества воздуха. Для этого правительства инвестирует в возобновляемые источники энергии, электрические транспортные средства и современные фильтрационные системы для снижения выбросов и контроля загрязнения. Например, согласно отчету Международного агентства по возобновляемым источникам энергии (IRENA), это может сэкономить до 160 триллионов долларов к 2050 году.

Загрязнение воды представляет собой еще одну серьезную угрозу здоровью человека. Промышленные и сельскохозяйственные стоки, а также неадекватные системы очистки отходов приводят к загрязнению источников пресной воды тяжелыми металлами, химикатами и патогенами. Употребление такой загрязненной воды или контакт с ней может вызвать широкий спектр заболеваний, от острых желудочно-кишечных инфекций до хронических заболеваний, связанных с воздействием химических веществ. Применяя «зеленые» технологии в области водоподготовки и управления водными ресурсами, такие как усовершенствованные системы фильтрации, фиторемедиация (использование растений для очистки почвы и воды) и усовершенствованная система рециркуляции сточных вод, помогают удалить или нейтрализовать эти загрязняющие вещества до того, как они достигнут человеческого населения или чувствительных экосистем. Так, в исследовании [12] была проведена оценка экологической устойчивости двух небольших водоочистных сооружений с забором воды из поверхностных источников с высоким содержанием органических веществ в р. Эквадор. Оценка жизненного цикла была использована в качестве инструмента для сравнения двух сценариев, разработанных для решения проблемы образования побочных продуктов дезинфекции в питьевой воде. Были оценены различные этапы процесса получения питьевой воды – от флокуляции-коагуляции до дезинфекции. Предлагаемые сценарии были разработаны для замены дезинфекции хлором ультрафиолетовой дезинфекцией различной интенсивности (30 МДж/см^2 для первого сценария и 186 МДж/см^2 для второго сценария) с последующим хлораминированием. Данные были проанализированы с использованием базы данных Ecoinvent v.3.01, смоделированы и обработаны в программном обеспечении OpenLCA. Результаты показали, что на обеих установках водоподготовки процесс коагуляции-флокуляции оказывает наибольшее воздействие на окружающую среду, что в основном обусловлено химической природой коагулянта. Было выявлено, что с точки зрения воздействия на окружающую среду УФ-дезинфекция с интенсивностью 30 МДж/см2 предпочтительнее, поскольку воздействие на компоненты окружающей среды является менее значительным, чем в случае другого варианта. Таким образом, внедрение чистых технологий в системы водоподготовки снижают риск возникновения заболеваний при ее потреблении.

Также для выявления степени воздействия той или иной внедряемой технологии или установки применяется методология оценки риска для здоровья населения [13,14]. Оценивается воздействие летучих органических соединений на здоровье населения после сжигания свалочного газа в высокотемпературных факелах на полигоне. Оказалось, что сжигание свалочного газа в подобных установках не является «волшебным решением» по борьбе с эмиссиями из свалочного тела полигона, а наоборот может оказать негативное влияние на здоровье человека. Подход, основанный на анализе рисков для здоровья человека, может быть использован в качестве инструмента принятия решений для оценки воздействия на население и для выбора между различными процессами переработки отходов. Неправильная утилизация отходов, особенно опасных материалов, может привести к загрязнению почвы и воды. К экологичным технологическим решениям в области обращения с отходами относятся усовершенствованные процессы переработки, валоризация органических отходов для снижения затрат и создания добавленной цепочки стоимости [15]. Применение методологии оценки влияния «зеленой» технологии на здоровье населения (будь то оценка жизненного цикла или оценка риска для здоровья населения) является краеугольным камнем при решении ее внедрения в тот или иной технологический процесс.

Недостатки внедрения «зеленых» технологий. Нельзя не отметить, что необдуманное внедрение «зеленых» технологий может вести к рискам и угрозам для экономической безопасности страны. Так, авторы исследования [16] пишут о тенденции смещения приоритетов в области устойчивого развития в некоторых странах в сторону активного внедрения концепции «зеленой» экономики. В последние годы данная модель все чаще реализуется без должного учета комплексных факторов, влияющих на экономическую стабильность и безопасность. Необоснованное и поспешное внедрение технологий, связанных с «зеленой» экономикой, нередко приводит к негативным последствиям в таких ключевых сферах, как продовольственная и энергетическая безопасность. В результате страны, ранее демонстрировавшие динамичный и устойчивый рост — например, Шри-Ланка и Гана — сталкиваются с кризисными явлениями, обусловленными утратой своих основных конкурентных преимуществ. Такой сценарий подчеркивает необходимость более взвешенного подхода к интеграции экологических инноваций в национальные экономические стратегии с учетом их долгосрочных последствий для экономической безопасности. В рамках современных исследований подчеркивается, что «зеленые» технологии представляют собой ключевой компонент инновационного развития в сфере материального производства, связанного с интенсивным использованием ресурсов. Однако их развитие и внедрение сопряжены с существенными затратами, что обусловливает необходимость учета экономических факторов при формировании стратегий их реализации [17]. Данная мысль прослеживается в работе [18], где авторы отмечают, что одним из ключевых вопросов, требующих особого внимания, является оценка экономической эффективности разработки и внедрения «зеленых» технологий, особенно на начальных этапах их реализации. Эта эффективность во многом определяется спецификой конкретной сферы применения и реализуемой государством политикой, направленной на сглаживание ценовых различий между «коричневыми» технологиями — характеризующимися высоким уровнем экологического загрязнения — и «зелеными» технологиями. Изучение практического опыта развитых и развивающихся стран показывает, что «зеленые» технологии, несмотря на решение отдельных экологических проблем, также создают новые вызовы, требующие тщательного анализа и комплексных решений. Поэтому текущая ситуация требует кардинального пересмотра методов внедрения «зеленых» технологий. Только комплексный подход, учитывающий все аспекты их воздействия на окружающую среду, экономику и общество, способен обеспечить действительно устойчивое развитие [19].

В настоящее время государства стремятся создать надежный законодательный фундамент, регулирующий современную экологическую повестку. Однако, учитывая расширение экономического пространства, установление правил международной торговли (торговые ограничения) и неравномерное экономическое развитие стран, перед государствами возникает проблема в обеспечении экономической безопасности, особенно в контексте экологической, энергетической и продовольственной безопасности. Глобальная экономическая безопасность проявляется через несколько ключевых аспектов: экономическое сотрудничество, диверсификацию экономических связей, совместные инициативы, энергетическую и продовольственную безопасность, экологическую устойчивость и политическую стабильность.

В заключение стоит отметить, что интеграция «зеленых» технологий в систему обеспечения экономической безопасности представляет собой важный и перспективный вектор развития современного общества. Анализ, проведенный в данной статье, отразил достоинства и недостатки «зеленых» технологий, а также их возможное влияние на экономическую безопасность страны. Несомненно, внедрение экологически чистых технологий взамен так называемых технологий «на конце трубы» отразится не только на экологической, но и на экономической безопасности, а инновационные «зеленые» технологии дадут возможность развития и применения на практике природоподобных технологий. Однако для успешной реализации этих перспектив необходимо учитывать баланс между экологическими требованиями, экономической целесообразностью и социальными аспектами, а также разрабатывать соответствующую нормативно-правовую базу и стимулирующие механизмы. В целом, развитие «зеленых» технологий открывает новые возможности для укрепления национальной безопасности и обеспечения устойчивого экономического роста в условиях глобальных вызовов современности.

Литература

1. Третьяк В.В., Круглова И.А., Панарин А.А. Инклюзивная «зеленая» экономика в контексте обеспечения экономической безопасности // Ученые записки Международного банковского института. 2020. №. 1. С. 124-135.

2. Указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. N 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года»

3. Куделькин Н.С. Экологические конфликты в Арктической зоне Российской Федерации в сфере обеспечения энергетической, экономической и экологической безопасности // Право и политика. 2023. №. 9. С. 1-15.

4. Левкина Е.В., Лялина Ж.И., Локша А.В. Развитие «зеленой» экономики как фактора обеспечения экономической безопасности региона (на примере Приморского края) // Экономическая безопасность. 2023. Т. 6. № 3. С. 993-1012. DOI: 10.18334/ecsec.6.3.118325

5. Дунаев А.С. Зелёная экономика, национальная безопасность России и устойчивое региональное развитие: pro et contra // Ноосферные исследования. 2021. Vol. 4. P. 17–27.

6. Ахмадеев А.М. Развитие «зеленых» технологий и инноваций в регионе как драйвер ESG-трансформации (на примере Республики Башкортостан) // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2024. №. 1. С. 51-54.

7. Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11194 (дата доступа: 01.07.2025)

8. Бобылев С.Н., Соловьева С.В., Астапкович М. Качество воздуха как приоритет для новой экономики // Мир новой экономики. 2022. Т. 16. №. 2. С. 76-88.

9. Ревич Б.А. К оценке влияния деятельности ТЭК на качество окружающей среды и здоровье населения // Проблемы прогнозирования. 2010. №. 4. С. 87-99.

10. Маркес П.В. Рано умирать. Проблемы высокого уровня заболеваемости и преждевременной смертности от неинфекционных заболеваний и травм в Российской Федерации и пути их решения // М.: Международный банк реконструкции и развития. Всемирный банк. 2006.

11. Мнения пяти крупнейших стран: какова глобальная экономическая цена загрязнения воздуха? URL: https://www.aqi.in/blog/ru/economic-cost-of-air-pollution/ (дата доступа: 01.07.2025)

12. Environmental Assessment of Water Treatment Plants of the Republic of Ecuador and Comparative Analysis of Water Disinfection Technologies using the LCA Method // Advances in Systems Science and Applications. 2022. Vol. 22. No. 2. P. 85-97. DOI: 10.25728/assa.2022.22.2.1250

13. Paladino O., Massabò M. Health risk assessment as an approach to manage an old landfill and to propose integrated solid waste treatment: A case study in Italy // Waste Management. 2017. Vol. 68. P. 344-354. ISSN 0956-053X. DOI: 10.1016/j.wasman.2017.07.021

14. Salazar Flores C.A., Kurbatova A.I., Mikhaylichenko K.Y., Milutka A.C. Health risk assessment of drinking water: Case study of city of Latacunga and the canton of Pedro Vicente Maldonado (Ecuador) // Hygiene and Sanitation. 2022. Vol. 101. No. 3. P. 344-356. DOI: 10.47470/0016-9900-2022-101-3-344-356

15. Биоэкономика 4.0.: Инновационные подходы к валоризации органических отходов : монография / А.И. Курбатова, Х. Абу-Кдэйс. — Москва : ИНФРА-М, 2026 — 202 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/ 2206490

16. Алиаскаров Р.А., Алиаскарова Ж.А., Пашкус В.Ю., Касаев Р.А. Зеленая экономика vs экономическая безопасность: расстановка приоритетов на пути к устойчивому развитию // Известия Международной академии аграрного образования. 2023. № 64. С. 78-83.

17. Клочков В.В. Управление развитием «зеленых» технологий: экономические аспекты [Электронный ресурс]: монография / Клочков В.В., Ратнер С.В. // Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Рос. акад. наук [сайт]. – М.: ИПУ РАН, 2013. – Режим доступа URL: http://www.ipu.ru/sites/default/files/page_file/GreenTech.pdf.]/

18. Егорова М.С. «Зеленые» технологии как объект социально-экономической реальности // Россия: тенденции и перспективы развития. 2020. №. 15-1. С. 427-428.

19. «Зеленые технологии»: проблемы и возможности в контексте глобального пространства. URL: https://vzglyad.uz/ru/post/2025/02/13/zeleniye-tehnologii/ (дата доступа: 03.07.2025)

«Pros et cons» of green technology integration into the economic security system

Savenkova E.V., Kurbatova A.I.

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

The article is devoted to the study of the role of green technologies in ensuring the economic security of the country. The paper identifies the key directions of the introduction of green technologies into the environmental protection system, emphasizes the need for active participation of the private sector in the processes of environmental protection within the framework of economic activities. This approach contributes to the formation of a sustainable green economy and increases the overall security of the state. Special attention is paid to the economic costs associated with environmental pollution, which underlines the importance of investments in environmentally friendly technologies as a means of reducing costs and improving the efficiency of natural resource use. The study noted the need to develop a methodological framework for assessing the impact of implemented technologies on public health and the environment, which is an important condition for making informed decisions in the field of environmental policy and economic security.

Keywords: green technologies, economic security, energy security, renewable energy sources, sustainable development, environmental protection, public health

References

1. Tretyak V.V., Kruglova I.A., Panarin A.A. Inclusive «green» economy in the context of ensuring economic security // Scientific Notes of the International Banking Institute. 2020. No. 1. P. 124-135.
2. Decree of the President of the Russian Federation dated May 13, 2017 No. 208 «On the Strategy of Economic Security of the Russian Federation for the period up to 2030»
3. Kudelkin N.S. Environmental conflicts in the Arctic zone of the Russian Federation in the field of energy, economic and environmental security // Law and politics. 2023. No. 9. P. 1-15.
4. Levkina E.V., Lyalina Zh.I., Loksha A.V. The development of the "green" economy as a factor in ensuring the economic security of the region (on the example of Primorsky Krai) // Economic security. 2023. Vol. 6. No. 3. C. 993-1012. DOI: 10.18334/ecsec.6.3.118325
5. Dunaev A.S. Green economy, national security of Russia and sustainable regional development: pro et contra // Noospheric research. 2021. Vol. 4. P. 17–27.
6. Akhmadeev A.M. Development of «green» technologies and innovations in the region as a driver of ESG transformation (on the example of the Republic of Bashkortostan) // Economics and Management: a scientific and practical journal. 2024. No. 1. P. 51-54.
7. Federal State Statistics Service. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11194 (access date: 07/01/2025)
8. Bobylev S.N., Solovyova S.V., Astapkovich M. Air quality as a priority for the new economy // The world of the new economy. 2022. Vol. 16. No. 2. P. 76-88.
9. Revich B.A. Assessment of the impact of fuel and energy complex activities on environmental quality and public health // Forecasting problems. 2010. No. 4. P. 87-99.
10. Marquez P.V. It's too early to die. Problems of high morbidity and premature mortality from non-communicable diseases and injuries in the Russian Federation and ways to solve them // Moscow: International Bank for Reconstruction and Development. The World Bank. 2006.
11. Opinions of the five largest countries: What is the global economic cost of air pollution? URL: https://www.aqi.in/blog/ru/economic-cost-of-air-pollution / (access date: 01.07.2025)
12. Environmental Assessment of Water Treatment Plants of the Republic of Ecuador and Comparative Analysis of Water Disinfection Technologies using the LCA Method // Advances in Systems Science and Applications. 2022. Vol. 22. No. 2. P. 85-97. DOI: 10.25728/assa.2022.22.2.1250
13. Paladino O., Massabò M. Health risk assessment as an approach to manage an old landfill and to propose integrated solid waste treatment: A case study in Italy // Waste Management. 2017. Vol. 68. P. 344-354. ISSN 0956-053X. DOI: 10.1016/j.wasman.2017.07.021
14. Salazar Flores C.A., Kurbatova A.I., Mikhaylichenko K.Y., Milutka A.C. Health risk assessment of drinking water: Case study of city of Latacunga and the canton of Pedro Vicente Maldonado (Ecuador) // Hygiene and Sanitation. 2022. Vol. 101. No. 3. P. 344-356. DOI: 10.47470/0016-9900-2022-101-3-344-356
15. Bioeconomics 4.0.: Innovative approaches to the valorization of organic waste : a monograph / A.I. Kurbatova, H. Abu-Kdais. — Moscow : INFRA-M, 2026 — 202 p. — (Scientific thought). — DOI: 10.12737/ 2206490.
16. Aliaskarov R.A., Aliaskarova Zh.A., Pashkus V.Yu., Kasaev R.A. Green economy vs economic security: prioritization on the way to sustainable development // Proceedings of the International Academy of Agrarian Education. 2023. No. 64. P. 78-83.
17. Klochkov V.V. Management of the development of "green" technologies: economic aspects [Electronic resource]: monograph / Klochkov V.V., Ratner S.V. // Trapeznikov Institute of Management Problems of the Russian Academy of Sciences [website]. Moscow: IPU RAS, 2013. – URL access mode: http://www.ipu.ru/sites/default/files/page_file/GreenTech.pdf .]/
18. Egorova M.S. «Green» technologies as an object of socio-economic reality // Russia: trends and development prospects. 2020. No. 15-1. P. 427-428.
19. Green technologies": problems and opportunities in the context of global space. URL: https://vzglyad.uz/ru/post/2025/02/13/zeleniye-tehnologii (date of access: 07/03/2025)

Механизм управления технологическим развитием нефтегазового машиностроения

Лебедева Наталья Евгеньевна
кандидат экономических наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, NELebedeva@fa.ru

В статье рассмотрены вопросы разработки механизма управления технологическим развитием нефтегазового машиностроения, исследованы ключевые направления и особенности технологического развития нефтегазового машиностроения. На фоне санкционного давления, необходимости замещения импортных технологий и повышения технологического суверенитета, отрасль сталкивается с вызовами, требующими комплексного подхода к модернизации оборудования и производственных процессов. В этой связи представлены основные тренды, проанализированы барьеры и предложены меры поддержки развития. В статье исследованы тенденции развития технологического машиностроения, проведен анализ текущих трендов отрасли, выделены приоритетные направления технологического прогресса в отрасли. Исследованы особенности механизма управления технологическим развитием нефтегазового машиностроения, предложены составляющие и структура механизма.

Ключевые слова: нефтегазовое машиностроение, технологическое развитие, механизм управления, этапы механизма, эффективный механизм, инновации, структура механизма.

Нефтегазовое машиностроение является одной из ключевых составляющих топливно-энергетического комплекса России и основой технологической независимости при освоении углеводородных ресурсов, в том числе трудноизвлекаемых и арктических. Уровень технологического развития в данной отрасли напрямую влияет на эффективность разведки, добычи и транспортировки нефти и газа [1, 2].

С 2014 года, в условиях внешнеполитических ограничений и снижения доступа к западным технологиям, перед российским машиностроением встала задача ускоренной модернизации и импортонезависимости. Текущий этап характеризуется попыткой перехода от копирования зарубежных образцов к созданию собственных технологических решений, способных работать в условиях Арктики, шельфа и сверхглубокого бурения [3].

Технологическое развитие нефтегазового машиностроения России представляет собой ключевой вектор обеспечения энергетической безопасности страны и достижения технологического суверенитета. В условиях санкционного давления, ограниченного доступа к зарубежным компонентам и необходимости разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов отрасль сталкивается с вызовом модернизации как производственной, так и научно-инженерной базы.

Технологическое развитие отрасли в последние годы сконцентрировано в следующих направлениях:

• Импортозамещение критически важных компонентов, включая буровые долота, насосно-компрессорное оборудование, управляющие системы;

• Разработка цифровых технологий, в частности, цифровых двойников, автоматизированных систем управления (АСУ ТП), предиктивной аналитики и IoT-решений;

• Модульные и мобильные буровые комплексы, адаптированные к условиям крайнего Севера и отдаленных месторождений;

• Новые материалы, устойчивые к коррозии, экстремальным температурам и давлениям;

• Интеграция с технологиями освоения трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ), где требуется оборудование нового поколения.

В период 2014–2024 гг. развитие происходило в условиях:

• замещения западного оборудования;

• усиления роли цифровых технологий;

• интенсификации НИОКР;

• ориентации на Арктику и ТРИЗ;

• адаптации к условиям энергоперехода.

Анализ текущих трендов позволяет выделить приоритетные направления технологического прогресса в отрасли:

1. Разработка технологий для ТРИЗ (трудноизвлекаемых запасов).

Проектирование бурового и насосно-компрессорного оборудования для сверхглубоких, высокотемпературных и высоконапорных пластов.

2. Создание цифровых решений.

Развитие цифровых двойников оборудования, внедрение SCADA-систем, удалённого мониторинга и управления производственными процессами.

3. Модульность и мобильность оборудования.

Проектирование компактных, легко транспортируемых буровых установок для условий Севера и шельфа.

4. Локализация производства критически важной номенклатуры.

Импортонезависимая продукция: буровые долота, приводные системы, автоматизированные системы управления (АСУ ТП), системы геонавигации.

5. Развитие материаловедения и коррозионной стойкости.

Создание новых марок стали, сплавов и покрытий для работы в агрессивных и экстремальных средах.

В настоящее время есть положительные примеры успешных разработок, которые можно отметить. Так, например, ПАО «Татнефть» в 2023 году внедрила автономную мобильную буровую установку, адаптированную к арктическим условиям, НПО «Регулятор» выпустило первую российскую автоматическую систему управления насосами с ИИ-модулем предиктивной диагностики, АО «Буринтех» реализовало программу разработки и внедрения отечественных буровых долот с адаптивной геометрией [4, 5].

Несмотря на положительные сдвиги, темпы технологического развития ограничиваются рядом факторов:

• Высокая изношенность основных фондов: по оценке Минпромторга, более 50% оборудования старше 20 лет.

• Ограниченные компетенции в области микроэлектроники и промышленного софта.

• Недостаток квалифицированных инженерных кадров и "утечка мозгов".

• Финансовые риски при внедрении новых решений на фоне отсутствия гарантированного спроса.

Несмотря на прогресс, отрасль сталкивается с рядом системных ограничений:

• Высокая зависимость от зарубежных компонентов (в первую очередь — электроника, датчики, ЧПУ);

• Нехватка квалифицированных кадров, особенно в инженерно-технической сфере;

• Слабая технологическая кооперация между наукой и производством;

• Отсутствие устойчивых цепочек серийного производства новых моделей оборудования;

• Ограниченный доступ к венчурному и инновационному финансированию.

Также существует значительное отставание в стандартизации — отсутствие ГОСТов и ТУ для инновационных технологий тормозит внедрение новых образцов в промышленность.

Нефтегазовое машиностроение России вступает в фазу технологического преобразования. Отрасль демонстрирует положительную динамику по ряду ключевых индикаторов, однако сохраняются критические ограничения, преодоление которых требует комплексного подхода. Ключом к успеху станет формирование гибкой государственной политики, опирающейся на сотрудничество науки, бизнеса и промышленности, а также на создание устойчивых институтов технологического развития [7, 8].

Для преодоления обозначенных вызовов и выхода отрасли на новую траекторию роста необходимо:

1. Формирование отраслевых центров компетенций и инжиниринговых консорциумов;

2. Разработка отраслевой программы «НГМ 2030» с поддержкой серийного производства инновационного оборудования;

3. Углубление цифровизации машиностроительных процессов и создание отечественного промышленного софта;

4. Расширение мер господдержки: налоговые вычеты, компенсация НИОКР, оффтейк-контракты;

5. Поддержка экспортного потенциала и выход на рынки БРИКС, ЮВА, стран СНГ.

Таким образом, технологическое развитие нефтегазового машиностроения в РФ за 2014–2024 гг. демонстрирует устойчивый рост при сохраняющихся ограничениях. Основные тренды в нефтегазовом машиностроении: цифровизация, локализация, устойчивость к условиям Севера и внедрение ТРИЗ-решений. Но, несмотря на положительные сдвиги развития, серьёзным барьером остаются кадровые, инфраструктурные и институциональные ограничения.

В этой связи необходима разработка механизма управления технологическим развитием нефтегазового машиностроения, которая включает комплексную государственно-корпоративную программу технологического ускорения, включая центры компетенций, платформы совместной разработки и гибкое нормативное регулирование.

Механизм управления технологическим развитием нефтегазового машиностроения представляет собой совокупность организационных, институциональных, правовых и экономических инструментов, направленных на обеспечение устойчивого и инновационно-ориентированного роста отрасли в условиях ограниченных ресурсов, технологической зависимости и внешнеэкономических вызовов [].

В основу механизма целесообразно включить следующие составляющие:

• стратегическое планирование;

• координация научных, производственных и инвестиционных процессов;

• государственное стимулирование;

• мониторинг и обратная связь на всех этапах развития технологий.

Эффективный механизм управления должен учитывать особенности отрасли:

• долгие инвестиционные циклы;

• высокую капиталоёмкость;

• зависимость от НИОКР и научной инфраструктуры;

• потребность в стандартизации и сертификации оборудования.

На основании анализа отраслевых практик и концепций управления технологическим развитием можно выделить ключевые блоки механизма, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Структура механизма управления технологическим развитием нефтегазового машиностроения

Блок	Содержание	Инструменты
Стратегический	Определение приоритетов и целей развития	Программы, стратегии, дорожные карты
Нормативно-правовой	Регламентация процессов, обеспечение правовой поддержки	Законы, ГОСТы, технические регламенты
Институциональный	Участие ключевых акторов (государство, бизнес, наука)	Научные центры, отраслевые кластеры
Экономический	Финансовая поддержка и стимулирование	Субсидии, налоговые льготы, СПИК
Инфраструктурный	Создание условий для НИОКР и внедрения технологий	Цифровые полигоны, технопарки, испытательные центры
Контрольно-оценочный	Мониторинг результатов, корректировка стратегий	KPI, цифровые панели, независимый аудит

Источник: составлено автором.

Эффективная реализация механизма требует взаимодействия широкого круга участников (акторов), каждый из которых играет специфическую роль:

• государство: формирует стратегическую рамку, обеспечивает правовое регулирование, финансирует инфраструктуру.

• бизнес: выступает заказчиком технологий, инвестирует в производственные и НИОКР-процессы.

• наука: разрабатывает технологии, методики, участвует в подготовке кадров.

• отраслевые объединения и НКО: осуществляют стандартизацию, консолидацию интересов, координацию в рамках кластеров.

• образовательные учреждения: обеспечивают воспроизводство квалифицированных кадров и трансфер знаний.

Реализация механизма управления технологическим развитием может включать несколько последовательных этапов, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Этапы реализации механизма управления технологическим развитием

Этап	Описание	Цель
I. Анализ	Оценка состояния отрасли, выявление дефицитов	Диагностика технологического уровня
II. Планирование	Формирование целей, KPI, определение приоритетов	Стратегическое выравнивание
III. Стимулирование	Реализация программ поддержки, налоговых льгот, финансирование НИОКР	Повышение инвестиционной активности
IV. Внедрение	Разработка, апробация, пилотное внедрение технологий	Сокращение цикла коммерциализации
V. Мониторинг	Контроль результатов, коррекция политики	Повышение эффективности и адаптивности

Источник: составлено автором.

Таким образом, эффективный механизм управления технологическим развитием должен быть многоуровневым, гибким и включать как элементы стратегического регулирования, так и оперативного сопровождения проектов. Поэтому необходима согласованная работа всех участников механизма, в первую очередь — государства, науки и бизнеса. Особое внимание должно уделяться инфраструктурной и институциональной поддержке: испытательным полигонам, НОЦ, цифровым платформам и кадровому резерву. Механизм требует регулярного мониторинга и корректировки с опорой на цифровые инструменты и отраслевую аналитику.

Литература

1. Лебедева Н.Е. Тенденции развития нефтегазового машиностроения РФ в условиях реализации политики импортозамещения / Н.Е. Лебедева // Инновации и инвестиции, 2019. – № 11. –С. 329-334.

2. Обеспечение технологического суверенитета и структурной модернизации в нефтегазовом комплексе России. Электронный ресурс. Режим доступа: https://energypolicy.ru/obespechenie-tehnologicheskogo-suvereniteta-i-strukturnoj-modernizaczii-v-neftegazovom-komplekse-rossii/neft/2024/12/26/ Дата обращения: 30.06.2025.

3. Распоряжение Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. Режим доступа: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74142592/ Дата обращения: 30.06.2025.

4. Практика применения установок для ОРЭ в ПАО «Татнефть». Электронный ресурс. Режим доступа: https://glavteh.ru/практика-применения-установок-орэ/ Дата обращения: 30.06.2025.

5. "Татнефть" и Университет Иннополис цифровизируют мониторинг разработки месторождений. Электронный ресурс. Режим доступа: https://www.comnews.ru/digital-economy/content/218591/2022-02-01/2022-w05/tatneft-i-universitet-innopolis-cifroviziruyut-monitoring-razrabotki-mestorozhdeniy Дата обращения: 30.06.2025.

6. Емельянова, А. Р. Стратегические направления технологического развития в нефтегазовой промышленности: в контексте перехода к шестому технологическому укладу / А. Р. Емельянова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2024. — № 1 (500). — С. 30-34. — URL: https://moluch.ru/archive/500/109898/.

7. Научно-технологическое развитие в нефтегазовой отрасли России в условиях глобальной нестабильности. Электронный ресурс. Режим доступа https://magazine.neftegaz.ru/articles/rynok/775799-nauchno-tekhnologicheskoe-razvitie-v-neftegazovoy-otrasli-rossii-v-usloviyakh-globalnoy-nestabilnost/ Дата обращения: 30.06.2025.

8. Как нефтегазовая отрасль переходит на отечественные технологии. Электронный ресурс. Режим доступа https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2022/04/29/920343-neftegazovaya-otrasl Дата обращения: 30.06.2025.

9. Пыткин, А. Н., Хисамова, А. И. Организационно-экономический механизм управления предприятиями энергетики: монография / А.Н. Пыткин, А.И. Хисамова. – Пермь: АНО ВО «Пермский институт экономики и финансов», 2014. – 208 с.

10. Ахметшина Л.Г. Бизнес-модели развития организаций нефтегазового машиностроения/ Л.Г. Ахметшина // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. – № 8. – С. 205-213.

11. Харитонова Н.А., Харитонова Е.Н., Пуляева В.Н., Кунанбаева К.Б. Проблемы управления градообразующими организациями черной металлургии / Н.А. Харитонова, Е.Н. Харитонова и др. // Металлург, 2016. –№ 6. – С. 4-13.

12. Харитонова Н.А., Харитонова Е.Н., Пуляева В.Н., Кунанбаева К.Б. Классификация градообразующих организаций моногородов российской федерации / Н.А. Харитонова, Е.Н. Харитонова и др. // Экономика промышленности, 2015. – № 4. – С. 24-31.

13. Лебедева Н.Е. Конгломератные поглощения как источник финансирования приоритетного направления деятельности компаний / Н.Е. Лебедева // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2011. - № 1. – С. 628-632

14. Лебедева Н.Е. Территории опережающего социально-экономического развития как условие повышения конкурентоспособности машиностроения России / Н.Е. Лебедева // Проблемы экономики и юридической практики, 2022. – Т. 18. – № 4. – С. 176-182.

Mechanism for managing technological development in oil and gas engineering

Lebedeva N.E.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article discusses the development of a mechanism for managing the technological development of oil and gas engineering, and explores the key areas and features of technological development in the oil and gas engineering industry. In the context of sanctions pressure, the need to replace imported technologies, and the pursuit of technological sovereignty, the industry faces challenges that require a comprehensive approach to modernizing equipment and production processes. The article presents the main trends, analyzes the barriers, and proposes measures to support development. It explores the development trends in technological engineering, analyzes the current trends in the industry, and identifies the priority areas for technological progress. The features of the mechanism for managing technological development in oil and gas engineering have been studied, and the components and structure of the mechanism have been proposed.

Keywords: oil and gas engineering, technological development, management mechanism, stages of the mechanism, effective mechanism, innovations, and mechanism structure.

References

1. Lebedeva N.E. Trends in the development of oil and gas engineering in the Russian Federation in the context of the implementation of import substitution policy / N.E. Lebedeva // Innovations and Investments, 2019. - No. 11. -P. 329-334.

2. Ensuring technological sovereignty and structural modernization in the oil and gas complex of Russia. Electronic resource. Access mode: https://energypolicy.ru/obespechenie-tehnologicheskogo-suvereniteta-i-strukturnoj-modernizaczii-v-neftegazovom-komplekse-rossii/neft/2024/12/26/ Date of access: 06/30/2025. 3. Order of the Government of the Russian Federation of June 6, 2020 No. 1512-r On approval of the Consolidated Strategy for the Development of the Manufacturing Industry of the Russian Federation until 2024 and for the period until 2035. Access mode: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74142592/ Date of access: 30.06.2025.

4. Practice of using installations for wholesale electricity supply in PJSC Tatneft. Electronic resource. Access mode: https://glavteh.ru/praktika-primeniya-ustanovka-ore/ Date of access: 30.06.2025.

5. Tatneft and Innopolis University digitalize field development monitoring. Electronic resource. Access mode: https://www.comnews.ru/digital-economy/content/218591/2022-02-01/2022-w05/tatneft-i-universitet-innopolis-cifroviziruyut-monitoring-razrabotki-mestorozhdeniy Date of access: 30.06.2025.

6. Emelyanova, A. R. Strategic directions of technological development in the oil and gas industry: in the context of the transition to the sixth technological order / A. R. Emelyanova. - Text: direct // Young scientist. - 2024. - No. 1 (500). - P. 30-34. - URL: https://moluch.ru/archive/500/109898/.

7. Scientific and technological development in the oil and gas industry of Russia in the context of global instability. Electronic resource. Access mode https://magazine.neftegaz.ru/articles/rynok/775799-nauchno-tekhnologicheskoe-razvitie-v-neftegazovoy-otrasli-rossii-v-usloviyakh-globalnoy-nestabilnost/ Date of access: 30.06.2025.

8. How the oil and gas industry is switching to domestic technologies. Electronic resource. Access mode https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2022/04/29/920343-neftegazovaya-otrasl Date of access: 30.06.2025.

9. Pytkin, A. N., Khisamova, A. I. Organizational and economic mechanism for managing energy enterprises: monograph / A. N. Pytkin, A. I. Khisamova. – Perm: ANO VO “Perm Institute of Economics and Finance”, 2014. – 208 p.

10. Akhmetshina L.G. Business models for the development of oil and gas engineering organizations / L.G. Akhmetshina // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. – No. 8. – P. 205-213.

11. Kharitonova N.A., Kharitonova E.N., Pulyaeva V.N., Kunanbaeva K.B. Problems of managing city-forming organizations in the ferrous metallurgy / N.A. Kharitonova, E.N. Kharitonova et al. // Metallurgist, 2016. – No. 6. – P. 4-13.

12. Kharitonova N.A., Kharitonova E.N., Pulyaeva V.N., Kunanbaeva K.B. Classification of city-forming organizations of single-industry towns of the Russian Federation / N.A. Kharitonova, E.N. Kharitonova et al. // Industrial Economics, 2015. - No. 4. - P. 24-31.

13. Lebedeva N.E. Conglomerate acquisitions as a source of financing the priority area of companies' activities / N.E. Lebedeva // RISK: Resources, Information, Supply, Competition, 2011. - No. 1. - P. 628-632

14. Lebedeva N.E. Territories of advanced socio-economic development as a condition for increasing the competitiveness of mechanical engineering in Russia / N.E. Lebedeva // Problems of Economics and Legal Practice, 2022. - Vol. 18. - No. 4. - P. 176-182.

Цифровизация экономики: как технологии меняют мировое хозяйство

Мингалеев Тимур Равилевич
Независимый исследователь, mingaleev_timur@mail.ru

Усиливающаяся с каждым годом масштабная цифровая трансформация не просто сопровождает экономическое развитие последних десятилетий — она кардинальным образом перекраивает логику функционирования глобального хозяйства. Актуальность обсуждаемой темы определяется ярко выраженной неравномерностью адаптации различных секторов и стран к digital-среде, что весомо обостряет дисбалансы в распределении ресурсной базы, знаний, а также власти. Цель в рамках данной статьи заключается в выявлении ключевых механизмов, через которые цифровые технологии изменяют производственные цепочки, способствуют преобразованию структуры занятости, модифицируют поведенческие стратегии экономических агентов и институциональную конфигурацию рынков. Анализ современной литературы помог выявить противоречия между технократическими моделями, (акцентируется потенциал цифровизации) и критическими подходами (прослеживается фокус на социальных рисках вкупе с усилением платформенной монополии). Автор приходит к выводу, что цифровизация не является нейтральным процессом технологического прогресса; благодаря её перераспределяются роли между государством, корпорациями, пользователями, в результате чего создаются новые формы зависимости и влияния. Излагаемые в статье материалы будут полезны экономистам, аналитикам цифровых рынков, специалистам по государственному регулированию, а также управлению трансформацией бизнес-моделей.

Ключевые слова: алгоритмы, данные, занятость, институциональная трансформация, инфраструктура, мировое хозяйство, технология, цифровизация, цифровые платформы, экономика

Введение

Современное мировое хозяйство испытывает качественные изменения, которые обусловлены как распространением цифровых решений, так и их системным внедрением в производственные, логистические, финансовые, управленческие процессы.

Технологический прогресс больше не играет роль внешнего фактора экономического роста — он становится внутренним условием функционирования любой хозяйственной системы. Одновременно с этим, невзирая на очевидность digital-преобразований, в экспертной среде сохраняется ряд противоречий: насколько глубоко новые разработки влияют на структуру международного разделения труда, перераспределяют центры экономической власти, создают новые формы неравенства или, напротив, открывают доступ к дополнительным источникам развития.

В указанном контексте проблема исследования заключается в необходимости комплексного анализа механизмов, посредством которых цифровые технологии помогают модифицировать хозяйственные институты, поведенческие модели субъектов, глобальные связи. Весьма значимым является выявление ключевых векторов сдвигов в мировой экономике под воздействием цифровизации и формулирование видения перспектив последующего развития.

Материалы и методы

Проанализированные источники, которые посвящены раскрытию темы, целесообразно условно дифференцировать на четыре смысловые группы:

- аналитика глобальных цифровых рынков и их прогнозная динамика [1, 3, 10];
- влияние цифровизации на рынок труда и формы занятости [2, 5];
- институциональные и организационные аспекты digital- трансформации [4, 6, 7];
- общесистемные подходы к оценке влияния цифровизации на социально-экономическое развитие [8, 9].

В эмпирически-ориентированных обзорах [1, 3, 10] доминирует количественный подход, акцент смещён в сторону оценки ёмкости и структуры глобального рынка digital-платформ.

В работах Е.Л. Арзамасовой [2] и З.Х. Кумышевой [5] прослеживается социо-экономический акцент, направленный на изучение занятости в цифровой экономике сквозь призму отраслевой специфики. Исследования А.Б. Кознова [4], А.В. Курдюмова и соавторов [6], Ю.С. Положенцевой и Т.Н. Бабич [7] сфокусированы на институциональной перестройке хозяйственных связей и управлении digital-экосистемами; сделан упор на обосновании необходимости устойчивых структур управления в условиях цифровой среды. А.А. Сорокина [9] и Д.Р. Смакуева [8] раскрывают концептуальные и инструментальные подходы к цифровизации на макроуровне, включая влияние на экономическую динамику и формы государственно-частного взаимодействия.

При ознакомлении с современной литературой зафиксирована существенная методологическая фрагментированность — исследования цифровых рынков ограничены, главным образом, прогностическим анализом, а институциональные сдвиги и трансформация экономических субъектов освещены преимущественно в описательном ключе. Сохраняется противоречие между оптимистичной оценкой роста digital-экосистем [1, 3] и анализом социально-экономических рисков, связанных с деформацией занятости [2, 5]. Недостаточно разработан вопрос о перераспределении экономической власти в условиях платформенной монополизации и алгоритмического управления.

В процессе написания данной статьи применялись междисциплинарный анализ, институциональный подход, компаративистский метод, кейс-стади, а также систематизация и обобщение.

Результаты и обсуждение

Первоначально цифровизация рассматривалась как процесс внедрения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в отдельные хозяйственные процессы — автоматизация учёта, digital-каналы сбыта, удалённое управление производством и т. д. Однако в XXI веке этот процесс

приобрёл иной характер: цифровая среда превратилась в автономную инфраструктуру, которая оказывает влияние на стоимость факторов производства, формы конкуренции (таблица 1).

Таблица 1
Эволюция представлений о цифровизации экономики (составлено на основе [2, 4, 7])

Период	Этап развития	Характеристика
1960-1970-е гг.	Автоматизация и информатизация	Использование ЭВМ для расчётов и учёта; цифровизация воспринимается как средство снижения издержек в операционных процессах.
1980-1990-е гг.	Информационные технологии в управлении	Внедрение ERP, CRM, прочих систем. ИТ — инструмент поддержки управленческих решений и корпоративного планирования.
Конец 1990-х – 2000-е гг.	Цифровая экономика и электронная коммерция	Интернет формирует новые бизнес-среды; цифровизация ассоциируется с онлайновыми транзакциями, виртуальными рынками.
2010-2015 гг.	Digital-трансформация бизнес-моделей	Появление платформенной экономики. Технологии кардинально изменяют взаимодействие с клиентами и организацию предпринимательства.
2016-2020 гг.	Индустрия 4.0 и интеграция данных	Охватывает производственные и управленческие цепочки (ключевые технологии — IoT, Big Data, ИИ).
С 2020-х гг.	Цифровая среда как инфраструктура экономики	Данные — новый фактор производства; алгоритмы и платформы становятся экономическими институтами, регулирующими поведение субъектов.

Цифровизация сегодня — это не банальная модернизация процессов, а создание новой логики воспроизводства (платформенная экономика, алгоритмическое ценообразование, кроссотраслевая интеграция данных, сервисов формируют иные основания взаимодействия). Отчётливо проявляется качественный переход от линейных моделей к сетевым: компании конкурируют не продуктами, а экосистемами; потребитель превращается в соавтора продукта, а данные становятся самостоятельным активом. В соответствии со статистической сводкой, мировой рынок digital-трансформации оценивался в 1,7 млрд. долл. в 2024 году (рис. 1) и, согласно ожиданиям, до 2029 года среднегодовой темп его роста составит 21,32%.

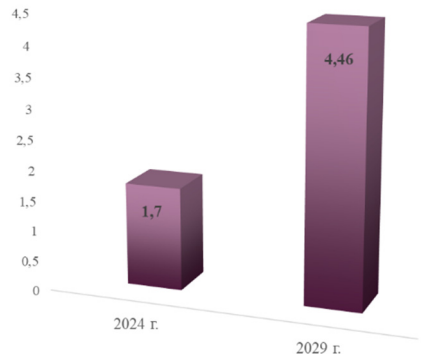


Рис. 1. Прогнозируемый объём рынка цифровой трансформации, млрд. долл.
(составлено на основе [1])

Одним из наиболее заметных следствий цифровизации стало переосмысление глобальной производственной цепочки. В традиционной модели логика распределения стадий производства базировалась на сравнительных преимуществах (дешёвая рабочая сила, ресурсы, логистика). В реалиях диджитализации основным фактором конкурентоспособности становится способность интегрироваться в глобальную digital-сеть.

Цифровое проектирование, распределённое производство, использование интернета вещей (IoT), промышленных «облаков» позволяют перераспределять функции не по принципу издержек, а по степени доступности к инфраструктуре данных. К примеру, в сфере микроэлектроники наблюдается тенденция к локализации высокотехнологичных стадий не только в США и Китае, но и в государствах с мощной цифровой инфраструктурой (Южная Корея, Сингапур), независимо от традиционного положения в мировом разделении труда [4, 9].

Таким образом, цифровизация разрушает классические вертикали глобализации, формируя горизонтальные кластеры, где ценность создаётся, в первую очередь, за счёт когнитивного ресурса, а не физического производства.

Цифровая трансформация в сфере финансов выходит далеко за пределы онлайн-банкинга (рис. 2) или криптовалют. На глобальном уровне она формирует новую парадигму движения капитала — от централизации к децентрализации, от линейного инвестирования к алгоритмической модели распределения активов.

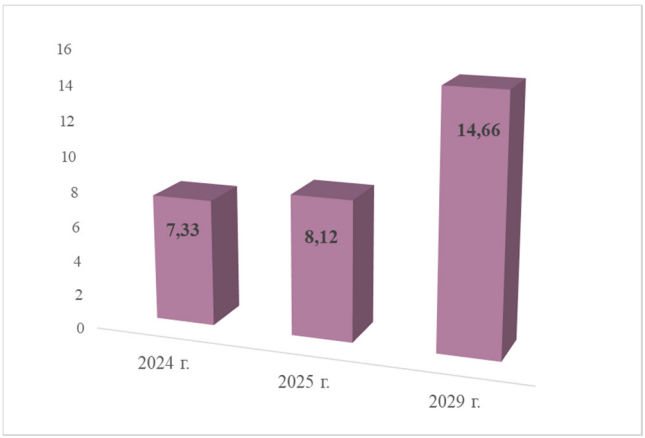


Рис. 2. Прогнозируемые данные об объёме рынка платформ цифрового банкинга, млрд долл. (составлено на основе [10])

С появлением смарт-контрактов, токенизации активов традиционные финансовые посредники утраивают монополию на обработку и контроль операций. Возникают экосистемы, в которых инвестиции циркулируют в цифровом виде без участия банков и регулируемых фондовых платформ. Это снижает транзакционные издержки, а также обостряет проблемы регулирования, суверенитета над денежной эмиссией и фискальной прозрачности.

Одновременно digital-инфраструктура финансовых потоков формирует новое качество аналитики. Алгоритмические модели обработки больших данных помогают прогнозировать поведенческие сценарии инвесторов, кредитных рисков, даже макроэкономические тренды, что кардинально меняет подход к принятию решений на рынках капитала.

Digital-среда весомо преобразила природу предпринимательства — старт бизнеса более не требует капиталоёмких вложений в физическую инфраструктуру, а ключевыми активами становятся программный код, база пользователей, способность к быстрой масштабируемости. Между тем, одновременно с ростом числа цифровых стартапов усиливаются процессы платформенной монополизации. Такие корпорации, как Amazon, Google, Alibaba, Tencent, формируют не просто рынки, а среду, в которой функционируют другие участники. Возникает ситуация асимметричного контроля (крупные субъекты агрегируют данные, диктуют правила доступа, перераспределяя ренту в свою пользу).

Следствием указанного выше является возникновение нового класса digital-зависимостей, когда даже крупные национальные экономики теряют контроль над критически важными сегментами инфраструктуры. Возникает потребность в институциональных механизмах цифрового суверенитета, включая развитие локальных платформ, регулирование трансграничного потока данных, защиту национальных интересов в сфере искусственного интеллекта. В соответствии со статистической информацией, общий рынок цифровых платформ в 2024 году — 123,45 млрд долл. (рис. 3), с прогнозом роста в 12,5% (в год) в период с 2026 по 2033 годы.

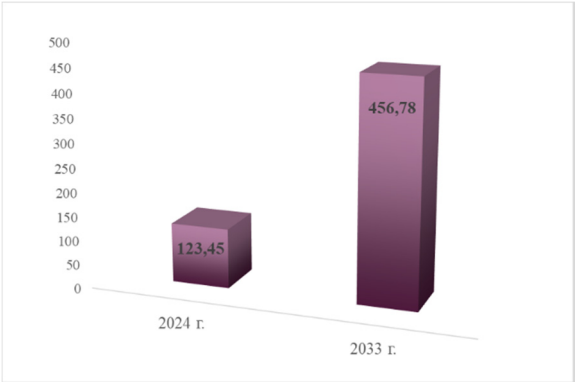


Рис. 3. Прогнозируемая динамика рынка цифровых платформ, млрд долл.
(составлено на основе [3])

Цифровизация оказывает многоплановое воздействие на занятость. По замечанию З.Х. Кумышевой, с одной стороны, автоматизация, алгоритмизация процессов вытесняют рабочую силу из рутинных операций. С другой — создаются новые формы занятости — платформенная, фриланс, цифровые профессии, которые основываются на управлении данными, контентом [5].

Однако рассматриваемые преобразования не являются линейными; темпы создания новых рабочих мест отстают от скорости digital-оптимизации. Возникает риск «вытеснения» — структурной безработицы в сферах, неспособных к оперативной переквалификации. Помимо этого, размываются традиционные формы социальной защиты: цифровые работники чаще оказываются вне рамок национальных систем налогообложения, пенсионного страхования.

Таким образом, цифровизация труда требует переосмысления функций государства (от сохранения существующих профессий к обеспечению инфраструктуры для адаптации, непрерывного образования; от регулирования найма к управлению трудовыми потоками в digital-пространстве).

Выводы

Благодаря цифровизации экономики трансформируются фундаментальные принципы мирового хозяйства, затрагивая как технологический уклад, так и институциональные структуры, поведенческие стратегии субъектов. Это же касается и глобальных потоков ресурсов.

Характеризуемый процесс не является однородным — он обостряет старые диспропорции и одновременно создаёт новые точки роста. Понимание природы digital-перемен и сдвигов требует технического анализа, системного осмысления последствий — прежде всего, экономических, социальных, политических.

С авторской точки зрения, цифровизация мировой экономики вступает в фазу, когда технологические изменения становятся не просто фоном развития, а его ключевой детерминантой. В ближайшие десятилетия можно ожидать формирование полицентричной модели, в которой отдельные государства, регионы, транснациональные платформы будут конкурировать за контроль над инфраструктурой данных, алгоритмической нормативностью. При этом преобразования не отменяют фундаментальные противоречия — они их лишь переопределяют. Конкуренция между капиталом и трудом принимает форму конфликта между владельцами алгоритмов и поставщиками данных. Неравенство перераспределяется не между странами, а между группами с доступом к digital-ресурсам и теми, кто остаётся вне цифровой экономики.

Как представляется, будущее хозяйственной системы во многом будет зависеть от способности институтов (государств, международных организаций) выработать адаптивные формы регулирования, которые помогут обеспечить уравновешенность между инновационным развитием и социальной устойчивостью.

Литература

1. Анализ размера и доли рынка цифровой трансформации – тенденции роста и прогнозы (2024–2029 гг.) // URL: https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/digital-transformation-market (дата обращения: 16.07.2025).
2. Арзамасова Е.Л. Влияние цифровизации и автоматизации на рынок труда и занятость в различных отраслях экономики // Человек. Общество. Инклюзия. – 2024. – № 2 (58). – С. 37-45.
3. Глобальный рынок цифровых платформ // URL: https://www.verifiedmarketreports.com/ru/product/digital-platforms-market-size-and-forecast/ (дата обращения: 16.07.2025).
4. Кознов А.Б. Формирование инновационных экосистем в условиях цифровизации экономики // Вестник Академии знаний. – 2024. – № 4 (63). – С. 213-215.
5. Кумышева З.Х. Особенности трансформации форм занятости в условиях цифровизации экономики // Актуальные вопросы современной экономики. – 2024. – № 12. – С. 340-346.
6. Курдюмов А.В., Мещерягина В.А., Сарычева В.И. Формирование цифрового государства в условиях трансформации социально-экономических процессов // Теория и практика мировой науки. – 2024. – № 12. – С. 20-23.
7. Положенцева Ю.С., Бабич Т.Н. Концептуальные аспекты управления цифровой трансформацией социально-экономической системы // Russian Economic Bulletin. – 2021. – Т. 4. – № 6. – С. 203-208.
8. Смакуева Д.Р. Инструментарий цифровизации экономики в условиях информационного пространства // Информационное пространство Донбасса: проблемы и перспективы. Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. – Донецк: 2024. – С. 205-208.
9. Сорокина А.А. Цифровизация экономики и ее влияние на экономическое развитие // Ученые записки Алтайского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 2024. – № 2 (25). – С. 57-60.
10. Digital Banking Platform Market Definition // URL: https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/digital-banking-platform-global-market-report (дата обращения: 16.07.2025).

Digitalization of the Economy: How Technology is Reshaping the Global Economic System

Mingaleev T.R.

The ever-expanding digital transformation is not merely accompanying the economic development of recent decades—it is fundamentally reshaping the logic of the global economic system. The relevance of this topic stems from the pronounced unevenness in how different sectors and countries adapt to the digital environment, significantly exacerbating imbalances in the distribution of resources, knowledge, and power. The aim of this article is to identify the key mechanisms through which digital technologies are altering production chains, transforming employment structures, modifying the behavioral strategies of economic agents, and reconfiguring the institutional frameworks of markets. An analysis of contemporary literature reveals contradictions between technocratic models (emphasizing the potential of digitalization) and critical approaches (focusing on social risks and the growing dominance of platform monopolies). The author concludes that digitalization is not a neutral process of technological progress; rather, it redistributes roles among governments, corporations, and users, creating new forms of dependency and influence. The insights presented in this article will be valuable to economists, digital market analysts, public policy experts, and professionals involved in business model transformation.

Keywords: algorithms, data, employment, institutional transformation, infrastructure, global economy, technology, digitalization, digital platforms, economy

References

1. Analysis of the Size and Share of the Digital Transformation Market – Growth Trends and Forecasts (2024–2029) // URL: https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/digital-transformation-market (accessed: 16.07.2025).
2. Arzamasova E.L. The Impact of Digitalization and Automation on the Labor Market and Employment in Various Economic Sectors // Man. Society. Inclusion. – 2024. – No. 2 (58). – Pp. 37-45.
3. Global Digital Platforms Market // URL: https://www.verifiedmarketreports.com/ru/product/digital-platforms-market-size-and-forecast (accessed: 16.07.2025).
4. Koznov A.B. Formation of Innovative Ecosystems in the Context of Digitalization of the Economy // Bulletin of the Academy of Knowledge. – 2024. – No. 4 (63). – Pp. 213-215.
5. Kumysheva Z.Kh. Features of the Transformation of Employment Forms in the Context of Digitalization of the Economy // Current Issues of the Modern Economy. – 2024. – No. 12. – Pp. 340-346.
6. Kurdyumov A.V., Meshcheryagina V.A., Sarycheva V.I. Formation of a Digital State in the Context of Transformation of Socio-Economic Processes // Theory and Practice of World Science. – 2024. – No. 12. – Pp. 20-23.
7. Polozhentseva Yu.S., Babich T.N. Conceptual Aspects of Managing the Digital Transformation of the Socio-Economic System // Russian Economic Bulletin. – 2021. – Vol. 4. – No. 6. – Pp. 203-208.
8. Smakueva D.R. Tools for Digitalizing the Economy in the Information Space // Information Space of Donbass: Problems and Prospects. Collection of Materials of the VII International Scientific and Practical Conference. – Donetsk: 2024. – Pp. 205-208.
9. Sorokina A.A. Digitalization of the Economy and Its Impact on Economic Development // Scientific Notes of the Altai Branch of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration. – 2024. – No. 2 (25). – Pp. 57-60.
10. Digital Banking Platform Market Definition // URL: https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/digital-banking-platform-global-market-report (accessed: 16.07.2025).

Общественное питание как растущий сектор российского франчайзингового рынка

Михайлова Людмила Александровна
к.э.н., доцент кафедры экономики инноваций экономического факультета МГУ им. М.В Ломоносова, доцент кафедры общего и проектного менеджмента факультета Высшая школа управления Финансового университета при Правительстве РФ, write333@yandex.ru

Богданова Виолетта Александровна
магистр Экономического факультета МГУ им. М.В Ломоносова, violettarostov@gmail.com

Франчайзинг в последние годы активно развивается в России, становясь важным драйвером малого и среднего предпринимательства и стимулируя региональное развитие. Особенно заметна роль франчайзинга в сфере общественного питания: предприятия общепита (рестораны, кафе, кофейни, фастфуд) занимают значительную долю на рынке франшиз. Целью статьи являлось проанализировать роль франчайзинга в качестве драйвера малого и среднего предпринимательства, а также определить особенности общественного питания как сектора российского рынка франчайзинга. Теоретической и методологической основой послужили труды российских и зарубежных исследователей в области франчайзинга. Авторы демонстрируют преимущество франчайзинга в качестве инструмента для старта и развития бизнеса, а также указывают возможные риски. Статья может быть полезна как начинающим предпринимателям, рассматривающим покупку франшизы, а также исследователям в области российского франчайзинга.

Ключевые слова: франчайзинг, франчайзер, франчайзи, бизнес, бренд, франшиза, общественное питание

Введение

Франчайзинг представляет собой особую форму длительного делового сотрудничества, при которой одна сторона (франчайзер) передает другой стороне (франчайзи) комплекс прав для ведения бизнеса под своей торговой маркой и согласно отработанной бизнес-модели [3]. Иными словами, франчайзинг – это система отношений, в рамках которой франчайзи получает право использовать раскрученный бренд, технологию бизнеса, продукты или услуги франчайзера, а также его ноу-хау и поддержку, взамен на соблюдение стандартов и выплату вознаграждений франчайзеру [2]. Таким образом, по сути, франчайзинг позволяет тиражировать успешную бизнес-модель: франчайзер расширяет сеть через партнеров, а франчайзи получает «готовый бизнес» с сокращенными рисками провала на старте [10].

Понятие франчайзинга и его основные составляющие

В экономической литературе выделяют широкое и узкое понимание термина «франчайзинг». В широком смысле – это любая долговременная кооперация между независимыми фирмами на основе договора франчайзинга (коммерческой концессии), предполагающая совместное достижение целей и разделение ответственности. В узком смысле франчайзинг трактуется непосредственно как договор о передаче совокупности исключительных прав (на товарный знак, фирменный стиль, технологии, продукты и др.) от правообладателя-франчайзера к пользователю-франчайзи. В обоих случаях ключевым элементом выступает договор коммерческой концессии – основной документ, фиксирующий условия сотрудничества сторон. В законодательстве Российской Федерации термин «франчайзинг» напрямую не упоминается, его отношения регламентируются главой 54 Гражданского кодекса РФ «Коммерческая концессия» (ст. 1027–1040) . Согласно ГК РФ, договор коммерческой концессии подлежит обязательной государственной регистрации в Роспатенте; без регистрации такой договор не имеет юридической силы. Это требование направлено на защиту прав сторон и публичность передачи исключительных прав.

Основными составляющими франчайзинга как бизнес-модели являются:

- Франчайзер – правообладатель бренда и бизнес-концепции, передающий права и оказывающий поддержку. Он обязан предоставлять франчайзи все необходимые материалы, обучение, консультации, маркетинговое содействие, а также контролировать соответствие деятельности франчайзи корпоративным стандартам.
- Франчайзи – предприниматель, получающий права на ведение бизнеса под маркой франчайзера. Он обязуется строго соблюдать стандарты франчайзера, сохранять конфиденциальность коммерческой информации и выплачивать вознаграждения согласно договору.
- Франшиза – пакет прав и элементов бизнеса, передаваемый франчайзи. Обычно включает товарный знак и фирменный стиль, продукты или технологии, стандарты операционной деятельности, а также поддержку франчайзера (обучение, консультации, реклама).
- Договор франчайзинга (коммерческой концессии) – юридическое соглашение, определяющее права и обязанности сторон. В договоре оговариваются предмет и границы использования франшизы (перечень передаваемых прав – товарный знак, ноу-хау и пр.), территория и срок действия, размер и порядок выплат (паушальный взнос, роялти, маркетинговые сборы), обязанности по поддержке и контролю, ответственность за нарушения и прочие условия. Договор должен быть максимально детализирован, что снижает вероятность споров в будущем. В РФ такой договор, по сути, равнозначен коммерческой концессии и требует регистрации, как отмечалось выше.

Помимо перечисленного, к основным элементам франчайзинга можно отнести бизнес-модель (отлаженная система ведения бизнеса, передаваемая партнерам), стандарты качества (единые требования к продуктам, сервису, оформлению точек и пр.), а также поддерживающие сервисы (обучение персонала, маркетинговые материалы, IT-системы и т.д.). Совокупность этих составляющих позволяет франчайзи быстро выйти на рынок под известной маркой, минуя длительный этап самостоятельной разработки концепции.

Паушальный взнос и роялти — два ключевых элемента системы вознаграждений во франчайзинговой модели [5]. Паушальный взнос (или вступительный, единовременный взнос) представляет собой фиксированную плату, которую франчайзи вносит при заключении договора с франчайзером. Величина паушального взноса зависит от ряда факторов: известности бренда на рынке, эксклюзивности территории, объема предоставляемой поддержки, а также отраслевой специфики. Чем популярнее бренд и шире пакет сервисов, тем, как правило, выше размер единовременной платы. Некоторые франчайзинговые сети, могут устанавливать минимальный или даже нулевой паушальный взнос, компенсируя это более высокими периодическими выплатами либо дополнительными маркетинговыми сборами.

Роялти представляют собой регулярные платежи франчайзи, вносимые в пользу франчайзера в течение всего срока действия договора коммерческой концессии [1]. Роялти компенсируют текущую поддержку, которую франчайзи получает от франчайзера: консультации, обучение персонала, рекламные кампании, доступ к обновлению технологий и т. д. На практике выделяют несколько основных типов роялти: 1) процентные, привязанные к выручке; 2) фиксированные, когда партнер вносит одну и ту же сумму в определенный период; 3) смешанные, при которой устанавливается фиксированный минимум, а далее – доплата в зависимости от показателей продаж. Средние ставки роялти в международной практике колеблются в пределах 5–8% от оборота, однако для высокорентабельных сегментов (например, сетевые кофейни или рестораны быстрого обслуживания) роялти могут быть несколько выше, вплоть до 10–12%.

В экономической теории и практике выделяют различные виды и формы франчайзинга [9]. По предмету бизнеса различают, например: франчайзинг бизнес-формата, при котором франчайзи получает полноценную бизнес-систему с операционными технологиями и стандартами обслуживания; товарный франчайзинг, ограниченный правом продаж продукции франчайзера; сервисный франчайзинг, основанный на предоставлении услуг под маркой франчайзера; производственный франчайзинг, когда франчайзи производит товары по технологиям правообладателя. Кроме того, существуют разные формы организационных взаимоотношений между франчайзером и франчайзи – от прямых договоров со всеми партнерами до многоуровневых схем мастер-франшизы.

Таким образом, франчайзинг как явление включает в себя комплекс элементов – правовых, организационных и экономических. Юридическая основа задается договором коммерческой концессии и нормами гражданского права, организационная структура определяется выбранной формой франчайзинга (прямая, мастер-франшиза и т.д.), а экономическое содержание выражается в передаче готовой бизнес-модели за установленную плату и установлении партнерских отношений для совместного получения прибыли. Все эти составляющие в совокупности делают франчайзинг привлекательным механизмом масштабирования бизнеса как для правообладателей брендов, так и для предпринимателей-франчайзи.

Динамика развития франчайзинга в России

В Российской Федерации франчайзинг как модель ведения бизнеса демонстрирует уверенный рост в последние годы. Это выражается в увеличении числа франчайзинговых сетей, расширении их географии, росте экономических показателей отрасли. Рассмотрим основные статистические тренды развития российского франчайзинга в период 2021–2025 гг. на основе последних доступных данных и исследований.

Во-первых, отмечается значительный рост количества франшиз (франчайзинговых концепций), присутствующих на рынке. По данным Российской Ассоциации Франчайзинга и отраслевых исследований, если в 2015 году в стране насчитывалось около 1450 франшиз, то к 2021 году их число превысило 2700, а далее темпы прироста ускорились. Уже в 2022 году количество франшиз достигло ~3095, что примерно на 11% больше уровня 2021 года. Тенденция сохранилась: в 2023 году число действующих франшиз выросло еще приблизительно на 5% – до ~3249, а в 2024-м – на 6% до 3445. Таким образом, за 2021–2024 годы совокупный рост составил порядка 25%. На начало 2025 года в России насчитывается около 3860 франшиз, что на 12% больше, чем годом ранее. За один только 2024 год на рынок вышло свыше 500 новых франчайзинговых концепций – рекордное пополнение за последние годы. Практически 95% новых проектов в 2023–2024 гг. составили российские бренды, что объясняется уходом многих зарубежных компаний и активизацией отечественного предпринимательства . На рисунке 1 наглядно отражена положительная динамика развития франчайзингового сектора. По данным franshiza.ru, на начало 2025 года, наблюдается стабильный рост числа франчайзеров: с ~1810 франшиз в 2017 г. до 3860 франшиз в 2025 г. Видно, что особенно заметный скачок произошел в период 2021–2025 гг., когда общее число франшиз фактически удвоилось по сравнению с десятилетней давностью. Столь интенсивный рост свидетельствует об устойчивом интересе бизнеса к данной модели. Если в 1990-е и 2000-е годы франчайзинг только начинал развиваться в РФ, то к началу 2020-х он превратился в один из основных инструментов расширения для малого и среднего бизнеса.

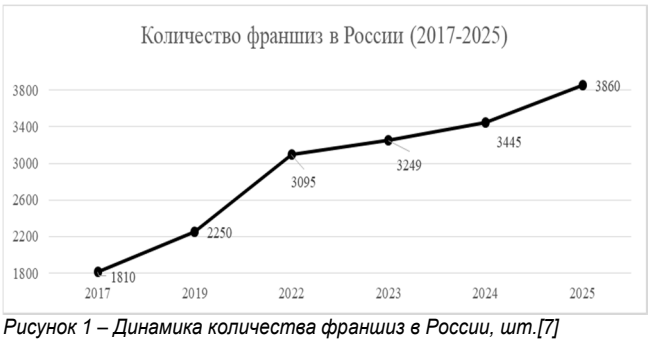


Рисунок 1 – Динамика количества франшиз в России, шт.[7]

Во-вторых, вместе с ростом количества брендов-франчайзеров увеличивается и масштаб их деятельности, что отражается, например, в числе открытых предприятий по франшизе (франчайзинговых точек). По оценкам, на начало 2022 года в России действовало около 264 тысяч франчайзинговых точек в различных отраслях. Это означает, что примерно 4,5% всех зарегистрированных компаний в стране работают по модели франчайзинга. Показатель прироста числа точек за 2021 год составил ~+8%, и, хотя точные цифры по 2022–2024 гг. варьируют по источникам, общая тенденция – увеличение сети франчайзинговых предприятий – сохранялась. В 2024 году российские юридические лица зарегистрировали в Роспатенте свыше 8200 договоров коммерческой концессии, что на 18,2% больше, чем в 2023-м. (Эта статистика включает как новые франчайзинговые точки, так и перезаключение соглашений с существующими франчайзи, но в любом случае демонстрирует рост активности на рынке.) Для сравнения: еще пять лет назад, в 2019 году, число заключенных договоров франчайзинга составляло около 4500 в год. Таким образом, за пятилетие темп прироста сделок франчайзинга почти удвоился.

В-третьих, развивается экономический потенциал франчайзинга – растут объемы выручки, создаются рабочие места. По рисунку 3 заметно, что оборот рынка франчайзинга в России увеличивается как за счет расширения сетей, так и благодаря «взрослению» существующих франчайзеров. В 2021 году совокупная выручка предприятий, работающих по франшизе, оценивалась примерно в 2,346 трлн руб., что на 15% выше уровня 2020 г. Несмотря на экономические сложности 2022 года, рынок сумел сохранить позитивную динамику. По данным *Franshiza.ru*, оборот франчайзингового сектора в 2023 г. достиг 3,18 трлн руб.. А в 2024 году этот показатель совершил рывок на 17% и составил 3,72 трлн руб.

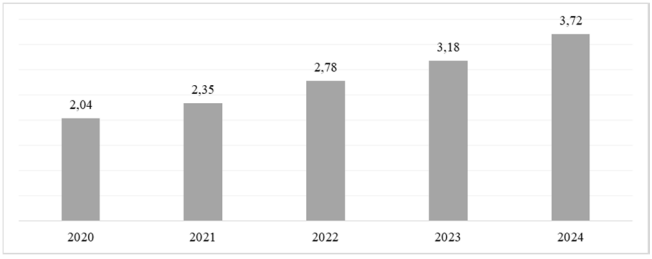


Рисунок 2 – Оборот рынка франчайзинга в России, трлн. руб.[7]

Одновременно франчайзинг создает значимый вклад в рынок труда. Число занятых в франчайзинговых предприятиях стабильно увеличивается, что заметно по рисунку 2. В 2021 году в сетях франшиз работало около 1,145 млн человек. Это на 18% больше, чем годом ранее (2020), что отражает как открытие новых точек, так и укрупнение сетей. В 2022 году продолжающийся рост занятости составил около +9%. По оценке Franshiza.ru, к концу 2024 года в секторе франчайзинга было занято уже порядка 1,45 млн человек, что на 5% превосходит показатель 2023 г [7]. Хотя в 2024 г. темпы прироста замедлились (частично из-за дефицита кадров в ряде регионов), тренд остается положительным. Создание рабочих мест во франшизных предприятиях – существенный социально-экономический эффект развития франчайзинга. Молодые сети активно нанимают персонал, причем франчайзер часто обеспечивает стандартизированное обучение сотрудников, что повышает их квалификацию.

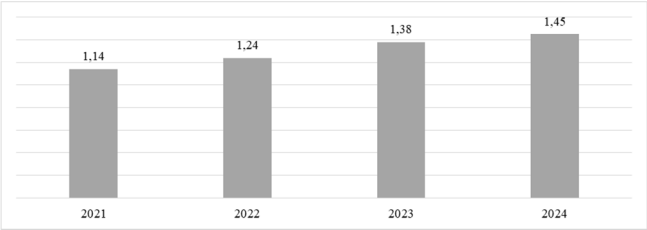


Рисунок 3 – Количество занятых во франчайзинге, 2021-2024 гг., млн. чел.[7]

Таким образом, ключевые количественные индикаторы – число франчайзеров, число точек, объем продаж, занятость – демонстрируют в 2021–2025 гг. стабильный рост франчайзингового рынка России. Этот рост происходил несмотря на экономическую неопределенность, санкционное давление и ограничения пандемийного периода. Напротив, в определенной мере внешние сложности даже стимулировали развитие франчайзинга: предприниматели стали чаще выбирать проверенные бизнес-модели вместо запуска совершенно новых проектов с нуля. Кроме того, уход ряда международных брендов с российского рынка в 2022 г. освободил ниши, которые начали заполняться отечественными франшизами. Уже к 2025 году доля иностранных брендов среди российских франшиз сократилась до ~11% – зарубежное присутствие сохраняется лишь в сегменте общественного питания (некоторые сети фастфуда) и фэшн-ритейле, тогда как в сфере услуг и торговли практически полностью доминируют российские франчайзеры.

Следует подчеркнуть, что бурный рост предложения франшиз в 2023–2024 гг. сопровождался некоторым снижением темпов роста спроса ближе к концу периода. В первой половине 2024 г. интерес потенциальных франчайзи был очень высоким, но во второй половине года активность несколько уменьшилась на фоне повышения ключевой ставки и удорожания кредитов. Тем не менее, по данным онлайн-платформ, спрос на покупку франшиз в 2024 г. увеличился на 26% относительно предыдущего года – многие предприниматели рассматривали франшизы как более доступную альтернативу покупке готового бизнеса. Средний паушальный взнос по стране в 2024 г. составлял около 1 млн руб., тогда как средняя цена готового бизнеса – 2 млн руб., что делало формат франчайзинга привлекательным для начинающих предпринимателей.

Подводя итог, можно сказать, что динамика 2021–2025 гг. характеризуется количественным ростом и качественными изменениями рынка франчайзинга России. Количество франчайзинговых сетей ежегодно увеличивается на 5–12%, расширяется география присутствия, возрастают экономические показатели отрасли. Франчайзинг постепенно из нишевого инструмента превращается в массовый механизм развития бизнеса. Далее рассмотрим, как расширение франчайзинга влияет на общую бизнес-среду страны.

Влияние франчайзинга на бизнес-среду России

Распространение франчайзинга оказывает существенное воздействие на предпринимательский климат и экономическую среду в России. Данная модель ведения бизнеса способствует созданию новых компаний, повышению конкурентоспособности малого и среднего предпринимательства, появлению рабочих мест и региональному развитию. Можно выделить несколько ключевых аспектов влияния франчайзинга на бизнес-среду.

Стимулирование предпринимательства и снижение барьеров входа на рынок. Франчайзинг предоставляет начинающим предпринимателям относительно безопасный и структурированный способ открытия собственного дела. Вместо запуска бизнеса «с нуля» франчайзи получает от франчайзера готовую бизнес-концепцию, раскрученный бренд, налаженные поставки и инструкции по операционной деятельности. Это существенно снижает стартовые риски и неопределенность. Как следствие, большее число людей решаются открыть свое дело именно по франшизе, чем самостоятельно. Согласно опросам, около 80% франчайзинговых предприятий выживают в первые 5 лет, тогда как среди независимых малых бизнесов этот показатель заметно ниже. Таким образом, франчайзинг повышает устойчивость нового бизнеса. За счет франчайзинговой модели в экономику вовлекаются слои предпринимателей, которые без подобной поддержки не решились бы начать бизнес. По оценкам, к 2022 году примерно *4,5%* всех компаний в РФ работали по франшизе, и эта доля продолжает расти. Рост числа франчайзи расширяет частный сектор экономики и укрепляет класс малых и средних предпринимателей.

Создание рабочих мест и развитие кадрового потенциала. Как было показано, за 2021–2024 годы франчайзинговый сектор создал десятки тысяч новых рабочих мест (число занятых выросло с ~1,14 млн до 1,45 млн). Особенность франчайзинга в том, что франчайзер обычно помогает партнерам с обучением персонала, передачей стандартов обслуживания и бизнес-процессов. Это приводит к распространению современных управленческих и сервисных практик по всей стране. Сотрудники, проходя обучение в рамках франшизы, повышают свою квалификацию, что положительно сказывается на общем качестве рабочей силы. Кроме того, франчайзинговые сети часто обеспечивают более стабильную занятость, поскольку работают под известным брендом и имеют поддержку головной компании. Таким образом, франчайзинг способствует не только количественному росту занятости, но и повышению стандарта обслуживания и компетенций работников в различных отраслях (розничная торговля, общепит, услуги и др.).

Развитие регионов и снижение диспропорций. Франчайзинг играет заметную роль в выравнивании экономического развития между столицей и регионами. Если в начале 2010-х годов большинство франчайзеров в России были сосредоточены в Москве и Санкт-Петербурге, то к 2025 году 74% франчайзинговых компаний имеют головной офис за пределами двух столиц. Региональные центры – такие как Новосибирск, Казань, Екатеринбург, Пермь, Нижний Новгород и др. – активно генерируют собственные франшизы, которые успешно развиваются по стране. Соответственно, доля Москвы среди франчайзеров снизилась до 19%, Санкт-Петербурга – до 7%, а остальная Россия занимает свыше 70% рынка. Это означает, что предприниматели в регионах все больше видят во франчайзинге привлекательный путь для старта и расширения бизнеса.

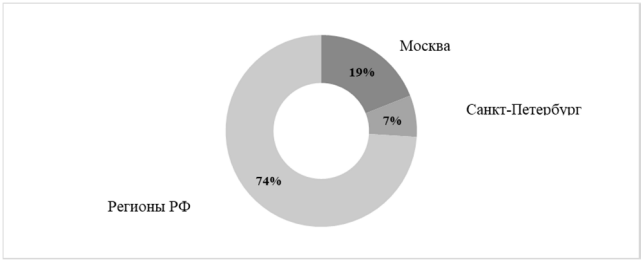


Рисунок 4 – География российских франчайзеров (распределение по регионам на начало 2025 г.) [7]

Франчайзинг способствует повышению конкуренции и улучшению качества услуг на рынке. Появление франшиз известных брендов в различных городах дает потребителям доступ к более высокому уровню сервиса и качественной продукции, единообразно предоставляемым по стандартам сети. Малые локальные игроки вынуждены подтягивать качество, конкурируя с франчайзинговыми точками. В итоге растет общая удовлетворенность потребителей. Например, экспансия крупных франшиз кафе и ресторанов привела к установлению новых стандартов обслуживания даже в небольших городах. Кроме того, внутрифирменная конкуренция между франчайзи одной сети (в позитивном ключе – за лучшие показатели) тоже стимулирует повышение эффективности бизнеса. Одновременно франчайзинг позволяет быстро распространять по стране инновации и современные форматы услуг/торговли. Если новая концепция доказала успех в одном регионе, по франшизе она быстро масштабируется на другие – это ускоряет обновление структуры рынка, внедрение технологий, развитие электронной коммерции, доставки и др.

Существенное влияние франчайзинг оказал и на импортозамещение ряда брендов. После 2022 года многие международные компании ушли, но на их месте появились российские аналоги по франшизе – как новые (например, локальные сети кофеен вместо Starbucks), так и за счет приобретения российских мастер-франшиз ушедших брендов. Это сохранило для потребителей привычные форматы услуг и товаров, но уже под управлением отечественных правообладателей. В целом можно сказать, что франчайзинг укрепил устойчивость бизнес-среды России в период внешних шоков: гибкость этой модели позволила оперативно заменить выпавшие звенья рынка и удовлетворить сохранившийся спрос.

Наконец, франчайзинг выступает важным фактором оживления предпринимательской активности и модернизации бизнес-среды в России. Сочетая преимущества крупного бизнеса (известный бренд, стандарты, масштаб) с энергией малого предпринимательства (гибкость, локальное знание рынка), франчайзинговая модель способствует формированию более сбалансированной и устойчивой экономики.

Франчайзинг в отрасли общественного питания

Сектор общественного питания традиционно является одной из наиболее развитых и популярных областей применения франчайзинга – как в мире, так и в России. Предприятия общественного питания (рестораны, кафе, кофейни, фастфуд и др.) занимают значительную долю во франчайзинговом рынке страны. Внутри этого сектора особое место принадлежит кофейным франшизам, которые в последние годы демонстрируют динамичный рост и привлекают повышенное внимание предпринимателей. Рассмотрим особенности франчайзинга в общепите и роль франшиз кофеен.

Общественное питание – это обширная отрасль экономики, включающая предприятия различного формата (от ресторанов высокой кухни до уличных кофеен). Франчайзинговая модель получила здесь широкое распространение благодаря тому, что она удачно решает задачу масштабирования успешных концепций на новые локации. Для ресторанного бизнеса характерна высокая значимость бренда и репутации – потребители охотнее посещают заведения с известным именем, ассоциируемым с определенным уровнем качества. Франчайзинг позволяет относительно быстро разворачивать сеть заведений под единым брендом, поддерживая стандарты обслуживания на должном уровне.

Согласно отраслевым обзорам, общественное питание стабильно входит в тройку лидирующих отраслей по количеству франшиз в России.

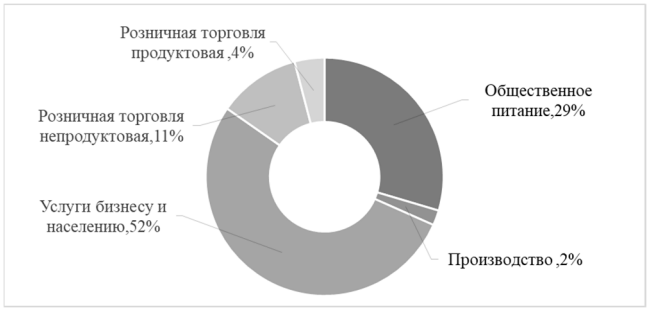


Рисунок 5 – Российский рынок франшиз по сегментам бизнеса на 2025 год, % [7]

На рисунке начало 2025 года на долю франшиз общепита приходится около 29% всех франчайзинговых предложений в стране. Это второй показатель после сферы услуг населению (около 52%), тогда как, например, розничная торговля занимает суммарно ~15%, а производство – лишь 2–4%. За 2024 год доля общепита среди франшиз даже возросла на 1 п.п. (с 28% до 29%), отражая опережающее развитие данного сегмента. Таким образом, почти каждая третья франшиза в России – это ресторан, кафе или другой объект питания. Популярность общепита объясняется, во-первых, высоким и относительно устойчивым спросом (еда и напитки являются базовой потребностью, которая сохраняется даже в кризисные периоды). Во-вторых, франчайзинговые модели в питании давно отработаны и доказали свою эффективность – мировые сети быстрого питания (McDonald's, KFC и др.) задали шаблоны для успешного тиражирования бизнеса в этой сфере . В-третьих, входной билет на рынок общепита по франшизе зачастую более доступен по сравнению, например, с промышленным производством или крупным ритейлом.

Кофейные франшизы представляют собой значимую часть франчайзинга в общепите. В сегменте кафе и кофеен франчайзинг особенно распространен, поскольку концепция кофейни относительно стандартизируема и масштабируема: единый формат заведения, меню напитков, дизайн и атмосфера, которые легко воспроизвести в разных городах.

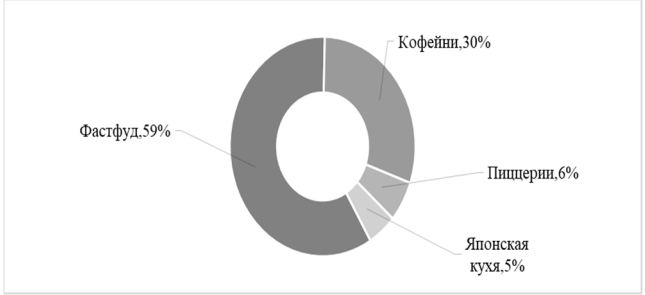


Рисунок 6 – Распределение заведений общественного питания в России по видам в 2024 году, % [8]

Анализируя популярные направления франшиз в России в 2024 году видно, что в сфере сетевых заведений общественного питания лидерство удерживается фастфудом из-за доступности и демократичных цен. На рисунке 6 показано, что на него приходится 59% рынка, в то время как 30% составляют классические кофейни и форматы кофе с собой, а остальные 11% распределяются между пиццериями и ресторанами японской кухни.

Отрасль общественного питания имеет ряд уникальных особенностей во франчайзинге, которые отличают ее от других сфер. Ниже обобщены ключевые из них применительно к ресторанам и кофейням:

Таблица 1
Особенности франчайзинга в общественном питании [6]

Особенность	Проявление в франчайзинге общепита
Высокая стандартизация	Жесткое соблюдение стандартов рецептур и технологий приготовления, качества ингредиентов, фирменного оформления заведения, уровня сервиса и санитарно-гигиенических норм. Франчайзер регламентирует меню, процессы готовки и обслуживания, чтобы в любой точке сети потребитель получил одинаково качественный продукт.
Культурная адаптация меню	Необходимость учета локальных вкусовых предпочтений. Международные сети часто адаптируют ассортимент под национальную кухню региона. В России это может означать включение позиций, привычных российскому потребителю, без ущерба для общего концепта. Франчайзер должен давать рекомендации по локализации меню.
Операционная сложность	Ресторанный бизнес требует постоянного контроля качества в режиме реального времени – от логистики свежих продуктов до обслуживания клиентов. Франчайзи приходится управлять большим штатом персонала. Франчайзер обычно предоставляет CRM-системы, стандарты управления запасами, обучение менеджменту точки.
Финансовая модель и рентабельность	Окупаемость точки общепита сильно зависит от трафика (проходимости локации) и среднего чека. Успешные франшизы обеспечивают партнеру подробный финансовый план. Как правило, кофейни и фастфуд быстрее достигают точки безубыточности, особенно в местах с большим потоком людей (торговые центры, улицы центров городов).
Влияние репутации бренда	В общепите единая репутация сети критически важна: один скандал или негативный отзыв о любой точке (например, отравление, антисанитария) бьет по всей сети сразу. Поэтому франчайзер очень строго контролирует стандарты на местах, проводит проверки, обучает персонал работе с клиентами, чтобы минимизировать репутационные риски.
Эмоциональный фактор клиента	Заведения питания работают не только на удовлетворение базового голода, но и на создание эмоции (атмосфера уюта, приятное общение, быстрое дружественное обслуживание. Франчайзи должен следовать корпоративной философии сервиса, чтобы каждая кофейня сети дарила клиенту ожидаемый позитивный опыт.
Риск санитарных нарушений	В общепите особенно высоки требования контролирующих органов (Роспотребнадзор) и риски штрафов за нарушения санитарных правил. Франчайзер обычно обеспечивает партнеров инструкциями по соблюдению норм, однако ответственность за исполнение на точке лежит на франчайзи. Наличие системы мониторинга и проверок – обязательное условие.

Как видно из таблицы, успех франчайзинга в общественном питании требует тонкого баланса между жесткими стандартами и гибкостью адаптации. Франчайзер должен предоставить детально прописанные регламенты, но и учитывать местную специфику. Франчайзи, в свою очередь, обязан строго соблюдать технологии бренда, одновременно будучи готовым оперативно реагировать на запросы локального рынка (например, вводить сезонные предложения, популярные в данном городе). Такой комплексный подход – основа успешного развития сети.

Стоит подчеркнуть, что франчайзинг в общепите стал одним из драйверов роста всей отрасли в последние годы. По данным аналитиков, продажи франшиз в ресторанном бизнесе и службах доставки еды в 2024 году выросли на 73% по сравнению с предыдущим годом. Это свидетельствует о резко возросшем интересе инвесторов к данному сектору. Многие предприниматели, видя успешные кейсы (особенно на фоне ухода западных сетей), поспешили приобрести франшизы кафе, ресторанов, служб доставки готовой еды. Популяризации франчайзинга способствовали и относительно невысокие барьеры: существуют форматы общепита с вложениями до 1 млн руб., которые доступны широкому кругу малого бизнеса. В целом

общепит сформировал около 15% спроса на франшизы в 2024 г., уступая лишь ритейлу.

Заключение

Таким образом, франчайзинг в общественном питании оказался эффективным механизмом развития отрасли: он позволил быстро масштабировать успешные концепции, удовлетворить растущий потребительский спрос на качественное питание вне дома, и при этом дал возможность тысячам предпринимателей начать свое дело под эгидой известных брендов. Кофейные франшизы, в частности, заняли свою нишу как относительно простой в запуске и управлении формат, обладающий высокой популярностью у потребителей (кофе «на каждое утро» для многих стал привычкой). Дальнейший рост этого сегмента будет зависеть от общей экономической ситуации и платежеспособности населения, однако текущие тренды показывают, что потенциал кофейных франшиз в России далек от насыщения. Даже в крупных городах плотность кофеен на душу населения еще ниже, чем в западных странах, а в регионах – тем более. Следовательно, можно ожидать появления новых игроков и усиления конкуренции, от чего в конечном счете выиграет потребитель.

Литература

1. Кашанова А. М. Роялти как форма вознаграждения за использование интеллектуальной собственности. Роялти и паушальный взнос на рынке франчайзинга //Экономика. Бизнес. Банки. – 2017. – №. S7. – С. 104-115.– EDN XIHAAM.
2. Малькова И. В. Франчайзинговая модель бизнеса: сущность, тенденции развития, проблемы и перспективы в российской экономике //Вестник Московского университета. Серия 21. Управление (государство и общество). – 2022. – №. 3. – С. 21-44. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/franchayzingovaya-model-biznesa-suschnost-tendentsii- razvitiya-problemy-i-perspektivy-v-rossiyskoy-ekonomike (дата обращения: 24.05.2025).
3. Михайлова Л.А. Комплексный подход к выбору франшизы: пошаговое руководство // Экономические науки издательство Экон. науки (М.). 2024. - № 3. - С. 264-268 DOI 10.14451/1.232.263
4. Михайлова Л.А. Современные методы привлечения, отбора и поощрения франчайзи // Теоретическая и прикладная экономика. - 2017. - №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-privlecheniya-otbora-i-pooschreniya-franchayzi (дата обращения: 22.04.2025).
5. Патрушева А. В. Финансовые отношения франчайзера и франчайзи //Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2016. – №. 21 (303). – С. 29-41. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/finansovye-otnosheniya-franchayzera-i-franchayzi (дата обращения: 22.04.2025).
6. Покровская А. В. Франчайзинг в сфере общественного питания: правовые и организационные проблемы //Аллея науки. – 2017. – Т. 3. – №. 13. – С. 762-768. EDN ZMINPL.
7. Российский франчайзинг 2025: статистика от franshiza.ru. // Franshiza.ru — Режим доступа: URL: https://u.to/TKc7Ig (дата обращения 02.03.2025).
8. Тренды рынка общепита в 2025 году // Franshiza.ru. — Режим доступа: URL: https://u.to/26g7Ig (дата обращения 05.02.2025).
9. Шахова М.С. Франчайзинг в России: состояние и перспективы: монография. – М.: Экономический факультет МГУ: Анкил, 2013. – с.13-19.
10. Шахова М. С. Франчайзинг в России: новая экономическая реальность // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2021. – № 3. – С. 130-157. – EDN RJICFX.

Catering as a growing sector of the Russian franchise market

Mikhailova L.A., Bogdanova V.A.

Lomonosov Moscow State University

Franchising is developing rapidly in Russia, becoming an important driver of small and medium enterprise development and stimulating the regional development. Franchising role in catering sphere is crucial as restaurants, cafes and fast-food occupy a large share on the franchise market. The aim of the article was to analyze the role of franchising as a driver of small and medium enterprise development as well as define the peculiarities of the catering sphere as a sector of the Russian franchise market. The theoretical and empirical basis of the research were the articles of the Russian and foreign researchers of the franchising market. The authors show the advantages of franchising as an instrument for business start and business development as well as highlight possible risks. The article would be of interest to starting entrepreneurs considering buying a franchise as well as to researchers of the Russian franchising sphere.

Keywords: franchising, franchiser, franchisee, business, brand, franchise, catering sphere.

References

1. Kashanova A. M. Royalty as a form of the reward for the usage of intellectual property //Economy. Business. Banks. – 2017. – №. S7. – P. 104-115.– EDN XIHAAM.
2. Mal'kova I. V. Franchise business model: basis, development tendencies, problems and perspectives in the Russian economy //Moscow University Bulletin. Series 21. Management (state and society). – 2022. – №. 3. – P. 21-44. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/franchayzingovaya-model-biznesa-suschnost-tendentsii-razvitiya-problemy-i-perspektivy-v-rossiyskoy-ekonomike (access date: 24.05.2025).
3. Mikhajlova L.A. Complex approach towards the choice of the franchise: step-by-step guide // Economic sciences (Moscow). 2024. - № 3. - P. 264-268. DOI 10.14451/1.232.263
4. Mikhajlova L.A. Current methods of franchisee attraction, choice and stimulation // Theoretical and practical economy - 2017. - №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-privlecheniya-otbora-i-pooschreniya-franchayzi (access date: 22.04.2025).
5. Patrusheva A. V. Financial relationship between franchiser and franchisee //Financial analytics: problems and solutions. – 2016. – №. 21 (303). – P. 29-41. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/finansovye-otnosheniya-franchayzera-i-franchayzi (access date: 22.04.2025).
6. Pokrovskaja A. V. Franchising in catering sphere: legal and organizational issues//Science alley. – 2017. – T. 3. – №. 13. – P. 762-768. EDN ZMINPL.
7. Russian franchising 2025: statistics by franshiza.ru. // Franshiza.ru — URL: https://u.to/TKc7Ig (access date 02.03.2025).
8. Catering market trends in 2025 // Franshiza.ru. URL: https://u.to/26g7Ig (access date 05.02.2025).
9. Shakhova M.S. Franchising in Russia: current state and perspectives: monography. – M.: Economic faculty MSU: Ankil, 2013. – P.13-19.
10. Shakhova M. S. Franchising in Russia: new economic reality // Moscow University Bulletin. Series 6: Economics. – 2021. – № 3. – P. 130-157. – EDN RJICFX.

Перспективные механизмы расширения экспортного потенциала атомной энергетики России

Моттаева Асият Бахауовна
к.э.н., доцент, Кафедры общего и проектного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, asenka2574@gmail.com

В условиях трансформации глобального энергетического сектора и растущего интереса к низкоуглеродным источникам энергии атомная энергетика приобретает особую значимость как стабильный и экологически устойчивый элемент энергетического баланса. Российская Федерация, обладая развитым технологическим и производственным потенциалом в данной области, занимает ведущие позиции на мировом рынке строительства и обслуживания атомных энергетических объектов. В то же время возрастающая конкуренция, усиление санкционного давления и усложнение международной кооперации требуют выработки новых подходов к расширению экспортного потенциала российской атомной энергетики.

Целью настоящего исследования является выявление перспективных механизмов, способствующих укреплению позиций России на внешних рынках атомной энергетики. Актуальность темы обусловлена необходимостью обеспечения устойчивого роста экспортных поставок высокотехнологичной продукции и услуг в условиях перехода к «зелёной» экономике и энергетической безопасности.

Ключевые слова: атомная энергетика, экспортный потенциал, Росатом, международное сотрудничество, энергетическая дипломатия, малые модульные реакторы, цифровизация, инновации, устойчивое развитие, глобальный рынок.

Введение

В условиях нарастающей напряжённости на мировом энергетическом рынке и усугубления последствий глобального изменения климата ядерная энергетика получает приоритетное внимание со стороны многих стран благодаря своим преимуществам — экологической чистоте, высокой степени безопасности, экономической эффективности и масштабируемости [1]. Как высокотехнологичная и стратегически значимая отрасль, атомная энергетика оказывает существенное влияние на экономическое развитие как в фазе строительства, так и в период эксплуатации объектов. Развитие атомной энергетики способствует активизации смежных секторов, особенно строительной отрасли, а также создает значительное количество рабочих мест [1-2]. В условиях нестабильного восстановления мировой экономики, особенно в развивающихся странах, атомная энергетика всё чаще рассматривается в качестве важного инструмента стимулирования национального экономического роста и укрепления энергетического суверенитета [1,3].

Атомная энергетика представляет собой одну из ключевых высокотехнологичных и наукоёмких отраслей, оказывающих значительное влияние на экономическое развитие и международную конкурентоспособность государства, и традиционно занимает важное место в структуре высокотехнологичного экспорта России [1,4]. Сегодня российская атомная отрасль является одной из передовых в мире по уровню научно-технических разработок в области проектирования реакторов, ядерного топлива, опыту эксплуатации атомных станций, квалификации персонала АЭС.

Государственная корпорация «Росатом» успешно реализует комплексные международные проекты, включая строительство атомных электростанций (АЭС) «под ключ», поставки ядерного топлива, обслуживание реакторов, вывоз отработавшего ядерного топлива, а также развитие научно-технического сотрудничества.

На сегодняшний день производственные мощности Российской Федерации в данной сфере достигли высокого уровня зрелости, что позволяет не только обеспечивать внутренние энергетические потребности, но и экспортировать полный спектр решений — от проектирования и строительства атомных электростанций до поставок оборудования, топлива и сервисного обслуживания [4]. Как отмечают отечественные исследователи, Россия располагает замкнутой производственной цепочкой в атомной отрасли, обеспечивающей экспорт не только технологий, но и комплексных инженерных и управленческих решений [5-6]. Однако для реализации данного потенциала необходима проработка новых стратегических и технологических механизмов, направленных на укрепление конкурентных позиций России в мировом ядерном энергетическом секторе. [5-6].

Методы и материалы исследования

В исследовании применён комплексный междисциплинарный подход, включающий системный, сравнительный, экспертный и контент-анализ. Системный анализ позволил выявить взаимосвязи между технологическими, экономическими и геополитическими факторами, влияющими на экспорт атомной энергетики. Сравнительный метод использовался для оценки позиций России на фоне ведущих международных конкурентов. Контент-анализ охватывал нормативные документы, стратегические отчёты ГК «Росатом», данные МАГАТЭ и международных энергетических организаций. Также применялись элементы сценарного анализа для оценки перспектив в условиях глобальных вызовов. Материалы исследования включают официальную статистику, аналитические доклады, международные соглашения и научные публикации, что обеспечило объективность и полноту анализа.

Обсуждение и результаты

В современном мире атомная энергетика приобретает всё большую значимость в контексте глобальных вызовов, связанных с энергетической безопасностью, декарбонизацией и устойчивым развитием. На фоне ограниченности ископаемых ресурсов, нестабильности цен на энергоносители и геополитической напряжённости всё большее число стран рассматривает атомную энергетику как стратегическую альтернативу для формирования устойчивого и независимого энергетического баланса [7]. Особенно остро эта необходимость ощущается в странах с высокими темпами экономического роста и ограниченным доступом к природным источникам энергии.

В этих условиях Россия, обладая одной из наиболее развитых и самодостаточных ядерных инфраструктур в мире, занимает лидирующие позиции в международном атомном секторе, предоставляя полный спектр решений: от проектирования и строительства АЭС до поставок топлива, вывоза ОЯТ, сервисного сопровождения и подготовки кадров [2, 7-10].

Безусловно, что атомная энергетика, как одна из ключевых высокотехнологичных и наукоёмких отраслей, оказывает значительное влияние на экономическое развитие и международную конкурентоспособность государства [10]. Что касается России, производственные мощности атомной отрасли достигли высокого уровня зрелости, что позволяет не только обеспечивать внутренние энергетические потребности, но и экспортировать полный спектр решений — от проектирования и строительства атомных электростанций до поставок оборудования, топлива и сервисного обслуживания [1,3,19].

Экспортный потенциал атомной отрасли России представляет собой стратегически важное направление государственной энергетической политики, направленное на укрепление геоэкономического влияния, расширение внешнеэкономических связей и увеличение доли высокотехнологичной продукции в структуре национального экспорта [12,20].

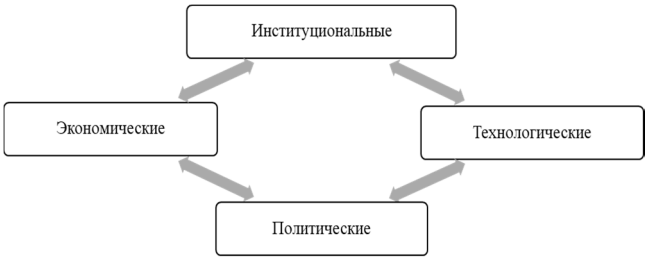


Рис.1. Основные механизмы влияние на успешность и эффективность расширения экспортного потенциала
**Составлено автором по материалам исследования*

Государственная корпорация «Росатом», осуществляя строительство и эксплуатацию атомных электростанций «под ключ» за рубежом, поставки топлива, техническое обслуживание, обучение персонала и локализацию производства, является ключевым актором. Основные механизмы, оказывающие комплексное влияние на успешность и эффективность продвижения российских атомных технологий на мировой рынок представлены на рисунке 1.

Далее, проведенный в ходе исследования анализ выявил более перспективные механизмы, определяющие дальнейшее расширение международного присутствия России в сфере атомной энергетики [13,19]. На рисунке 2 продемонстрированы важнейшие аспекты механизмов влияния на перспективы развития экспортного потенциала России.



Рис.2. Ключевые факторы механизмов влияния на перспективы развития экспортного потенциала России.
**Составлено автором по материалам исследования*

Анализируя данные рисунка, выявлены наиболее перспективные факторы, влияния на дальнейшее развитие:

Фактор 1. **Государственная поддержка и активная энергетическая дипломатия - ключевой**. Безусловно, правительство РФ на системной основе оказывает содействие продвижению отечественных ядерных технологий за рубежом. Поддержка включает не только политико-дипломатический ресурс, но и применение специализированных финансовых механизмов, таких как экспортное кредитование, государственные гарантии и льготное финансирование, а также решения по утилизации отработанного ядерного топлива, что создаёт благоприятные условия для иностранных заказчиков [5,14].

Фактор 2. **Развитая производственная инфраструктура и технологическое наследие.** Ещё с советского периода Россия развивала замкнутый ядерный топливный цикл, включающий добычу урана, обогащение, производство топлива, переработку отработанных материалов и захоронение радиоактивных отходов. После создания государственной корпорации «Росатом» в 2007 году усилия были сконцентрированы на формировании вертикально интегрированной структуры, обеспечивающей технологическую автономность и полный контроль на всех этапах жизненного цикла ядерных проектов, что делает предложения России уникальными на глобальном рынке [9,15].

Фактор 3. **Техническое превосходство и доля России на мировом рынке атомной энергетики**. По данным отраслевых источников, Россия контролирует около 38 % мощностей по переработке урана и 46 % глобального рынка обогащения урана, а также занимает ведущие позиции по числу реализуемых зарубежных проектов. В настоящее время более 30 атомных энергоблоков находятся на стадии строительства или проектирования по российским технологиям в рамках соглашений с более чем 12 странами, включая Турцию, Египет, Индию, Иран, Вьетнам, Бангладеш и Китай. Кроме того, Россия активно развивает присутствие в странах Латинской Америки, Африки и Восточной Европы, демонстрируя высокую степень диверсификации экспортной географии [8,15].

Фактор 3. **Экономические и политические соображения**, сопровождающие развитие ядерного экспорта. Экспорт атомных технологий приносит России не только значительные доходы в валюте и загрузку отечественной промышленности, но и укрепляет её геополитическое влияние. В качестве примера можно привести факт, что Россия построила все 18 действующих ядерных реакторов в пяти странах Европейского союза, а также обеспечивает до 28 % потребности США в ядерном топливе, несмотря на санкционную политику. Эти данные подчеркивают важность атомной энергетики как инструмента формирования внешнеэкономического суверенитета [2, 7,17].

Наконец, значительную иллюстративную ценность имеют **конкретные проекты международного сотрудничества**. Россия в общей сложности экспортировала 38 атомных энергоблоков в 13 стран мира, из которых 1 подключён к сети, 11 находятся в стадии строительства, а остальные — на этапе реализации. Наиболее знаковые проекты реализуются в Турции (АЭС «Аккую»), Египте («Дабаа»), Индии (Куданкулам), Бангладеш (Руппур) и Иране (Бушер). Эти примеры подтверждают высокую конкурентоспособность российских предложений и востребованность их на международной арене.

Как уже ранее отмечалось, с 2022 года вектор развития внешнеэкономической деятельности атомной отрасли претерпел существенные изменения под влиянием внешних санкций, разрыва логистических и технологических цепочек, а также изменения рыночной конъюнктуры. В последние годы Россия сохранила лидирующие позиции в сфере зарубежного строительства атомных энергоблоков, поставок ядерного топлива и предоставления инженерных услуг. По состоянию на 2024 год, в портфеле ГК «Росатом» находилось более 30 зарубежных проектов в стадии строительства, подготовки или обслуживания, что составляет около 20 % всех новых АЭС, строящихся в мире. По данным на 2024 год, экспортные доходы «Росатома» составили около 1,5 трлн рублей, при этом около 70 % прибыли обеспечивается внешними проектами, что подчёркивает высокую степень внешнеэкономической зависимости отрасли .

Однако, несмотря на устойчивую позицию на рынке, российская атомная отрасль сталкивается с рядом ограничений, влияющих на темпы расширения её внешнеэкономического присутствия (рис.4).

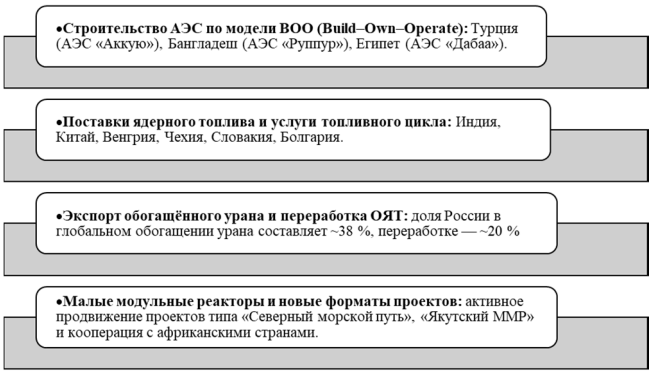


Рис.3. Ключевые направления развития экспортного потенциала России
**Составлено автором по материалам исследования*

Анализ данных рисунке, выявил, что основные барьеры носят комплексный характер и включают геополитические и санкционные риски, валютно-финансовые сложности, технологическую зависимость от импорта, усиление глобальной конкуренции, а также рост требований к экологической устойчивости и соответствию стандартам «зелёного» финансирования. Все эти факторы требуют комплексной программы, включающей актуализацию адаптивную экспортной стратегии, усиления технологического суверенитета, развития собственных цифровых решений и более активного включения России в повестку устойчивого развития [9,18-20].

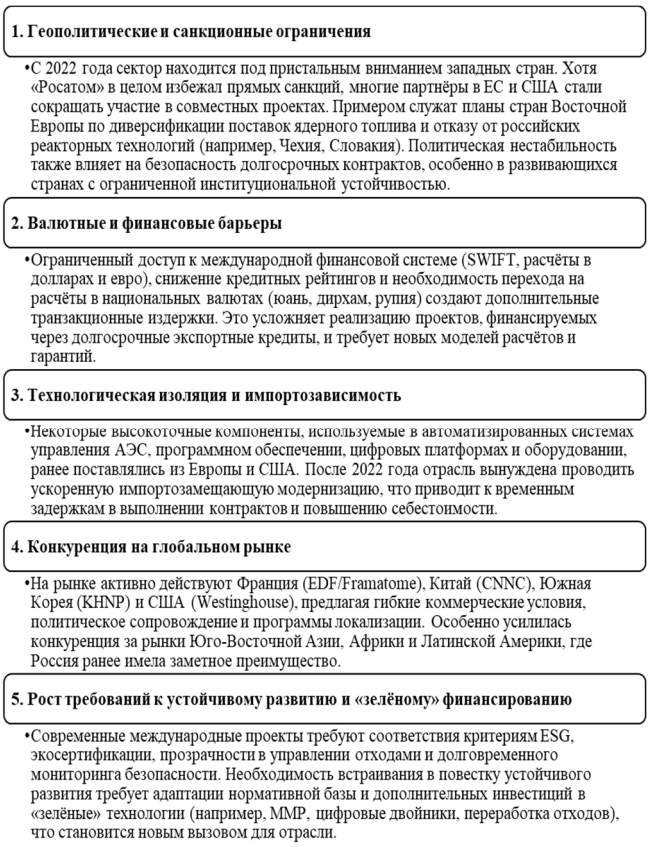


Рис.3. Основные ограничения, влияющие на темпы развития экспортного потенциала России
**Составлено автором по материалам исследования*

Для обеспечения устойчивого расширения внешнеэкономической деятельности и укрепления позиций России на глобальном ядерном рынке необходимо формирование и реализация целостной стратегии, включающей ряд ключевых направлений развития отрасли [9,18-20]. В современных условиях они охватывают технологические, институциональные, дипломатические и инновационные аспекты, обеспечивающие адаптацию к новым вызовам и повышение международной конкурентоспособности.

Таблица 1
Основные направления развития экспортного потенциала атомной отрасли

№	Вид направления	Направления	Аспекты направлений и виды преимуществ
1.	Внедрение инновационных решений и развитие цифровых технологий	Цифровизация позволяет повысить прозрачность, управляемость и эффективность проектирования, строительства и эксплуатации АЭС Инновационное развитие также включает разработку новых конструктивных решений, повышающих экологичность и экономическую эффективность ядерных установок, включая переход к замкнутому топливному циклу	Ключевыми инструментами выступают: • цифровые двойники, обеспечивающие мониторинг и прогнозирование состояния объектов в реальном времени; • BIM/PLM-системы, интегрирующие проектные и инженерные данные; • IoT-платформы и SCADA-системы, формирующие интеллектуальные системы управления; • анализ больших данных и искусственный интеллект, позволяющие оптимизировать техническое обслуживание и повысить операционную безопасность.
2.	Развитие малых модульных реакторов (ММР) (Small Modular Reactors)	Одно из наиболее перспективных направлений мировой атомной энергетики. Россия активно разрабатывает и продвигает проекты ММР — в частности, реакторы типа РИТМ-200 для Арктики, а также перспективные наземные установки для нужд изолированных энергосистем	Преимущества - компактность, модульность, сокращённые сроки строительства, возможность эксплуатации в удалённых и труднодоступных районах, а также высокий уровень безопасности. Преимущество ММР как экспортного продукта - заключается в возможности адаптации под энергетические системы развивающихся стран и создания масштабируемых энергетических решений с поэтапным вводом мощностей.
3.	Усиление институциональной поддержки и экспортной инфраструктуры	Создание специализированных межведомственных центров, а также развитие цифровых платформ для управления экспортными проектами будет способствовать снижению транзакционных издержек и ускорению процедур.	Включают: • координацию между профильными министерствами (МИД, Минпромторг, Минэнерго, Минфин); • участие экспортно-кредитных агентств (РЭЦ, ВЭБ.РФ); • развитие правовых механизмов гарантирования и страхования экспортных контрактов; • формирование нормативной базы, обеспечивающей адаптацию к международным требованиям ESG и экобезопасности.
4.	Развитие энергетической дипломатии	Энергетическая дипломатия становится важным инструментом продвижения российских атомных технологий.	Включают: • участие в международных форумах, инициативах МАГАТЭ, • подписание межправительственных соглашений и энергетических меморандумов создаёт прочную юридическую и политическую основу для долгосрочного сотрудничества. • дипломатическое сопровождение проектов обеспечивает их устойчивость даже в условиях внешнеполитической турбулентности.

Данные таблицы позволяют сформулировать вывод о том, что для стратегического развития экспортного потенциала российской атомной энергетики необходимо опираться на синергию инновационных технологий, гибких проектных решений (включая ММР), институциональной поддержки и энергетической дипломатии [14,20]. В комплексе, реализация этих направлений позволит не только сохранить существующие позиции на мировом рынке, но и выйти на качественно новый уровень технологического и политического лидерства в глобальной ядерной энергетике.

И в заключении стоит выделит основные выводы исследования, на сегодняшний день:

– российская атомная энергетика обладает значительным экспортным потенциалом, который формируется на основе высокоразвитой технологической базы, замкнутого топливного цикла, долгосрочного опыта международного сотрудничества и институциональной поддержки со стороны государства.

– анализ текущего состояния внешнеэкономической деятельности в отрасли с 2022 года показывает, что, несмотря на санкционное давление, геополитические ограничения и финансовые барьеры, Россия продолжает реализовывать масштабные международные проекты, используя гибкие механизмы дипломатической поддержки, выгодные финансовые условия и технологические решения мирового уровня.

– перспективными направлениями развития являются цифровизация,

внедрение инновационных форматов (включая малые модульные реакторы), адаптация к ESG-повестке и формирование устойчивых партнёрских моделей взаимодействия. При этом требуется усиление институциональной координации, нормативно-правовой адаптации и дальнейшая диверсификация экспортных рынков.

Таким образом, комплексный подход, основанный на инновациях, дипломатии и стратегическом управлении, является ключом к дальнейшему укреплению позиции России в мировой ядерной энергетике и устойчивому росту её экспортного сектора.

Литература

1. Головин Р.А. Экспортный потенциал атомной отрасли Российской Федерации и перспективы его инновационного развития. Надежность и безопасность энергетики. 2017;10(1):11-17. https://doi.org/10.24223/1999-5555-2017-10-1-11-17

2. Ивановская, Ж. В. Перспективы развития российской атомной энергетики на мировом энергетическом рынке / Ж. В. Ивановская // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2021. – Т. 1, № 8(116). – С. 164-174. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2021.08.01.022. – EDN VCCRVX

3. Моттаева, Ан. Б. Трансформация современной модели «низкоуглеродной» экономики / А. Б. Моттаева // E-Management. – 2024. – Т. 7, № 2. – С. 16-28. – DOI 10.26425/2658-3445-2024-7-2-16-28. – EDN LQHZMK.

4. Горецкая, Е. О. Выход России на новые рынки в сфере атомной энергетики / Е. О. Горецкая, К. В. Яровой // Вызовы и решения для бизнеса: ВЭД в новых реалиях: Сборник материалов III Международного внешнеэкономического научно-практического форума, Москва, 14 декабря 2022 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2023. – С. 102-105. – EDN OJSPNC.

5. Шлафман, А. И. Межотраслевые и межрегиональные инновации в экономике России / А. И. Шлафман, А. Б. Моттаева // Интернет-журнал Науковедение. – 2013. – № 6(19). – С. 114. – EDN SAKRDL.

6. Дегтярёва В.В., Мурзинцева Д.А. Цифровизация как конкурентное преимущество госкорпорации «Росатом»//Вестник университета. 2021. № 12. С. 34–39.

7. Максимцев И.А., Костин К.Б., Онуфриева О.А. Современные тенденции развития цифровизации в мировой энергетике // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13, № 2. – С. 1087–1104. – DOI: 10.18334/vinec.13.2.117224

8. Головко М.В., Сетраков А.Н., Волгина С.В., Ткачев В.Г. Цифровые тренды в стратегическом развитии предприятий атомного энергетического машиностроения // Глобальная ядерная безопасность. – 2023. – № 1(46). – С. 104–115.

9. Моттаева, А. Б. Основные приоритеты инновационного развития российских регионов / А. Б. Моттаева, А. Б. Моттаева // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 4-1(69). – С. 1124-1129. – EDN TTYJFT.

10. Бикбулатов, Д. Р. Атомная энергетика как первостепенная отрасль экономики для экологически чистого будущего, или приручение атомного волка / Д. Р. Бикбулатов // Экономическая безопасность. – 2024. – Т. 7, № 6. – С. 1621-1634. – DOI 10.18334/ecsec.7.6.121293

11. Шум, Н. М. Экспортный потенциал как основа системы международных экономических отношений / Н. М. Шум, М. П. Логинов // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 5. — URL: https://esj.today/PDF/34ECVN523.pdf DOI: 10.15862/34ECVN523

12. Филимонова, Т. П. Россия на мировом рынке атомной энергетики / Т. П. Филимонова // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2023. – № 7. – С. 218-223. – EDN TSUDDN.

13. Злобин, Н. О. Атомная отрасль РФ: состояние и развитие во времена санкционного давления / Н. О. Злобин // Надежность и безопасность энергетики. – 2024. – Т. 17, № 4. – С. 261-266. – DOI 10.24223/1999-5555-2024-17-4-261-266. – EDN DMXEND.

14. Кочои, Д. Т. Роль энергетической дипломатии в коммерциализации национальных интеллектуальных ресурсов / Д. Т. Кочои, С. К. Амбарцумов, И. Н. Ленков // Управление риском. – 2024. – № 1(109). – С. 32-38. – EDN RGZANI.

15. Крупнов, Ю. А. Тенденции и перспективы развития мирового энергетического рынка: прогноз на 2025 г / Ю. А. Крупнов, Ас. Б. Моттаева // E-Management. – 2025. – Т. 8, № 1. – С. 43-54. – DOI 10.26425/2658-3445-2025-8-1-43-54. – EDN OVQJAM.

16. Моттаева, Ас. Б. Интеграция цифрового интеллекта как современный тренд трансформации энергетической отрасли России / А. Б. Моттаева // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2024. – № 12. – С. 189-197. – EDN OKSNAL.

17. Моттаева, Ас. Б. Актуальные тренды и перспективы развития энергетики в России / А. Б. Моттаева // Вестник Сургутского государственного университета. – 2024. – Т. 12, № 4. – С. 77-91. – DOI 10.35266/2949-3455-2024-4-6. – EDN IGXTYY.

18. Моттаева, Ан. Б. Влияние цифровых технологий на устойчивое развитие промышленных комплексов в санкционных условиях / А. Б. Моттаева, Д. С. Радченко // Инновации и инвестиции. – 2025. – № 4. – С. 595-599. – EDN SDANVI.

19. Яковлева, Е. А. Разработка онтологии материальных и нематериальных факторов стратегического управления атомной отраслью / Е. А. Яковлева, К. С. Юшина // Лидерство и менеджмент. – 2020. – Т. 7, № 2. – С. 365-378. – DOI 10.18334/lim.7.2.110553

20. Варшавская В.В. Стратегическое управление атомной энергетикой в условиях цифровой экономики // Экономика, предпринимательство и право. 2020. Т. 10. № 3. С. 729-740.

Promising mechanisms for expanding the export potential of russia's nuclear power industry

Mottaeva A.B.

Financial University under the Government of the Russian Federation

In the context of the transformation of the global energy sector and the growing interest in low-carbon energy sources, nuclear energy is becoming particularly important as a stable and environmentally sustainable element of the energy balance. The Russian Federation, with its developed technological and production potential in this field, occupies a leading position in the global market for the construction and maintenance of nuclear power facilities. At the same time, increasing competition, increased sanctions pressure, and the increasing complexity of international cooperation require the development of new approaches to expanding the export potential of Russian nuclear energy. The purpose of this study is to identify promising mechanisms that help strengthen Russia's position in the foreign nuclear energy markets. The relevance of the topic is determined by the need to ensure sustainable growth in exports of high-tech products and services in the context of the transition to a "green" economy and energy security.

Keywords: nuclear energy, export potential, Rosatom, international cooperation, energy diplomacy, small modular reactors, digitalization, innovation, sustainable development, global market.

References

1. Golovin R.A. The export potential of the nuclear industry of the Russian Federation and the prospects for its innovative development. Reliability and safety of energy. 2017;10(1):11-17. https://doi.org/10.24223/1999-5555-2017-10-1-11-17

2. Ivanovskaya, Zh. V. Prospects for the development of Russian nuclear energy in the global energy market / Zh. V. Ivanovskaya // Economics and management: problems, solutions. – 2021. – Vol. 1, No. 8(116). – pp. 164-174. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2021.08.01.022. – EDN VCCRVX

3. Mottaeva, An. B. Transformation of the modern model of the "low-carbon" economy / A. B. Mottaeva // E–Management. – 2024. – Vol. 7, No. 2. – pp. 16-28. - DOI 10.26425/2658-3445-2024-7-2-16-28. – EDN LQHZMK.

4. Goretskaya, E. O. Russia's entry into new markets in the field of nuclear energy / E. O. Goretskaya, K. V. Yarovoy // Challenges and Solutions for business: Foreign Economic Activity in New Realities : Proceedings of the III International Foreign Economic Scientific and Practical Forum, Moscow, December 14, 2022. Moscow: Plekhanov Russian University of Economics, 2023, pp. 102-105. EDN OJSPNC.

5. Shlafman, A. I. Intersectoral and interregional innovations in the Russian economy / A. I. Shlafman, A. B. Mottaeva // Online journal of Science Studies. – 2013. – № 6(19). – P. 114. – EDN SAKRDL.

6. Degtyareva V.V., Murzintseva D.A. Digitalization as a competitive advantage of Rosatom State Corporation//Bulletin of the University. 2021. No. 12. pp. 34-39.

7. Maksimtsev I.A., Kostin K.B., Onufrieva O.A. Modern trends in the development of digitalization in the global energy sector // Issues of innovative economics. – 2023. – Vol. 13, No. 2. – pp. 1087-1104. – DOI: 10.18334/vinec.13.2.117224

8. Golovko M.V., Setrakov A.N., Volgina S.V., Tkachev V.G. Digital trends in the strategic development of nuclear power engineering enterprises // Global nuclear safety. – 2023. – № 1(46). – Pp. 104-115.

9. Mottaeva, A. B. the main priorities of innovative development of Russian regions / A. B. mottaeva, A. B. mottaeva // Economics and entrepreneurship. – 2016. – № 4-1(69). - Pp. 1124-1129. – EDN TTYJFT.

10. Bikbulatov, D. R. Nuclear energy as the primary branch of the economy for an environmentally friendly future, or taming the atomic wolf / D. R. Bikbulatov // Economic security. – 2024. – Vol. 7, No. 6. – pp. 1621-1634. – DOI 10.18334/ecsec.7.6.121293

11. Shum, N. M. Export potential as the basis of the system of international economic relations / N. M. Shum, M. P. Loginov // Bulletin of Eurasian Science. — 2023. — Vol. 15. — No. 5. — URL: https://esj.today/PDF/34ECVN523.pdf DOI: 10.15862/34ECVN523

12. Filimonova, T. P. Russia in the global nuclear energy market / T. P. Filimonova // Competitiveness in the global world: economics, science, technology. – 2023. – No. 7. – pp. 218-223. – EDN TSUDDN.

13. Zlobin, N. O. The nuclear industry of the Russian Federation: state and development in times of sanctions pressure / N. O. Zlobin // Reliability and safety of energy. – 2024. – Vol. 17, No. 4. – pp. 261-266. – DOI 10.24223/1999-5555-2024-17-4-261-266. – EDN DMXEND.

14. Kochoi, D. T. The role of energy diplomacy in the commercialization of national intellectual resources / D. T. Kochoi, S. K. Ambartsumov, I. N. Lenkov // Risk management. – 2024. – № 1(109). – Pp. 32-38. – EDN RGZANI.

15. Krupnov, Yu.A. Trends and prospects of the global energy market development: forecast for 2025 / Yu.A. Krupnov, As. B. Mottaeva // E-Management. – 2025. – Vol. 8, No. 1. – pp. 43-54. – DOI 10.26425/2658-3445-2025-8-1-43-54. – EDN OVQJAM.

16. Mottaeva, A. B. Integration of digital intelligence as a modern trend in the transformation of the Russian energy industry / A. B. Mottaeva // Forging and stamping production. Pressure treatment of materials. – 2024. – No. 12. – pp. 189-197. – EDN JOURNAL.

Новая тенденция глобальных промышленных изменений ТЭК и её влияние на развитие науки и технологий в России

Моттаева Асият Бахауовна
к.э.н., доцент, Кафедры общего и проектного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», asenka2574@gmail.com

Трофимов Дмитрий Геннадьевич
аспирант Российский университет дружбы народов м. Патриса Лумумба, 1142230716@pfur.ru

Исследования статьи затрагивает актуальные тенденции трансформации глобального топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и их влияние на научно-технологическое развитие России. Целью исследования является актуальных тенденция промышленных изменений и оценка влияния глобальных промышленных изменений ТЭК на развитие науки и технологий в России. Для выявления актуальных тенденция промышленных изменений ТЭК и её влияния на развитие науки и технологий в России в статье проведен комплексны анализ изменения структуры мирового энергопотребления, этапы энергетических переходов и интеграции цифровизации.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, энергетический переход, цифровизация, наука и технологии, энергетическая трансформация, Россия.

Введение

На фоне глобального энергетического перехода и декарбонизации мировой экономики энергетика как отрасль сталкивается с беспрецедентными вызовами. Страны организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и крупные развивающиеся экономики (Китай, Индия, Бразилия) инвестируют значительные ресурсы в цифровизацию энергетических процессов, разработку и внедрение возобновляемых источников энергии (ВИЭ), развитие водородной экономики и накопителей энергии [1]. Эти процессы ведут к технологической трансформации энергетических цепочек создания стоимости, формированию новых промышленных стандартов и моделей регулирования [2].

Для России, имеющей ресурсно-сырьевую направленность ТЭК, трансформация отрасли сопряжена как с рисками потери конкурентных преимуществ, так и с возможностями для технологического обновления. Актуальность исследования обусловлена необходимостью комплексной оценки влияния глобальных изменений в энергетике на национальную научно-технологическую политику.

Методы и материалы исследования

Методологической базой исследования является системный и междисциплинарный подход, включающий элементы сравнительного анализа, стратегического прогнозирования, структурного анализа научно-технологического потенциала и патентной аналитики. Анализ базируется на материалах РИНЦ, IEA, IRENA, BP Statistical Review, публикациях ведущих российских научных центров (ВНИИЭФ, ИНЭИ РАН, НИУ ВШЭ) и государственной стратегии научно-технологического развития РФ.

Обсуждение и результаты

В XXI веке топливно-энергетический комплекс (ТЭК) подвергается фундаментальной трансформации под влиянием климатических, технологических и геополитических вызовов. Формируется новая парадигма энергетического развития, основанная на устойчивости, цифровизации, декарбонизации и научно-инновационной конкуренции. Ведущие страны — США, Китай, Германия, Япония, Франция, Южная Корея — формируют системные научно-технологические стратегии, направленные на снижение углеродной зависимости, повышение энергоэффективности и технологическое лидерство [1].

В условиях энергоперехода формируется новая технологическая и инвестиционная повестка, требующая научного сопровождения, технологического суверенитета и активной энергетической дипломатии [1-3]. Анализ ключевых тенденций, представленный наглядно на рисунке 1, трансформации ТЭК представляет собой важное направление научных исследований, имеющее высокую прикладную значимость для разработки национальных энергетических стратегий, включая политику России в условиях энергетического перехода.

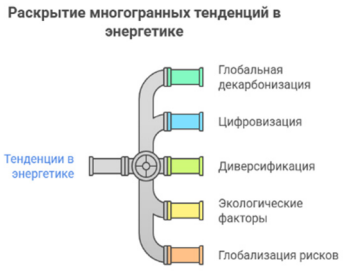


Рис.1. Ключевых тенденций трансформации ТЭК
**Составлено автором по материалам исследования*

Согласно рисунку 1, одной из центральных тенденций является глобальная декарбонизация энергетики, связанная с реализацией международных климатических соглашений (Парижское соглашение, Глазговский пакт) и обязательств по достижению углеродной нейтральности. Большинство стран — членов G20 заявили о целевых датах отказа от углеводородов в пользу низкоуглеродных и возобновляемых источников энергии. В связи

с этим наблюдается сокращение инвестиций в традиционные формы генерации (нефть, уголь) и рост капиталовложений в возобновляемую энергетику. По данным IRENA, в 2022 году свыше 70% новых генерирующих мощностей в мире пришлись на солнечную и ветровую энергию.

Далее, значимым вектором трансформации ТЭК является цифровизация энергетических процессов. Внедрение технологий big data, IoT, предиктивной аналитики, интеллектуальных сетей (smart grid), платформенных решений и цифровых двойников становится ключевым фактором повышения операционной эффективности и адаптивности энергетических систем. Цифровые инструменты позволяют снизить издержки, оптимизировать графики генерации и потребления, повысить надежность снабжения. Как отмечается в исследованиях российских ученых, цифровизация ТЭК способствует переходу к сервисной модели управления энергоснабжением, где ключевую роль начинают играть данные и алгоритмы, а не только инфраструктура [4].

Наряду с тенденцией диверсификации энергетического баланса. Развитие новых направлений — водородная энергетика, накопители энергии, биоэнергетика — рассматривается как способ повышения энергетической безопасности и снижения зависимости от традиционного импорта энергоносителей. В частности, Европа и Азия разрабатывают национальные водородные стратегии, предполагающие создание экспортно-импортной инфраструктуры, в том числе с перспективой участия России как поставщика «зеленого» и «голубого» водорода [3]. Диверсификация также предполагает региональную балансировку источников энергии, развитие малой распределенной генерации и локальных энергоемких производств.

Отметит усиление роли экологических, ESG-факторов и устойчивого инвестирования. ТЭК как отрасль подвержен трансформации инвестиционных потоков: международные банки, финансовые институты и фонды все чаще отказываются от вложений в проекты, не соответствующие критериям устойчивого развития. Что влечет за собой рост требований к отчетности компаний ТЭК, переосмысление бизнес-моделей, формирование «зеленых» цепочек поставок. Согласно работам российских исследователей, процессы ESG-интеграции становятся критически важными для глобальной конкурентоспособности энергетических компаний [2].

Наконец, нельзя не отметить глобализацию энергетических рисков и политизацию энергетики. В условиях геополитической турбулентности энергетическая безопасность становится стратегическим приоритетом. Формируются новые энергетические союзы, альянсы по водороду, проводятся активные переговоры о трансграничной торговле энергией, углеродных налогах, зеленых сертификатах. Эти процессы создают как новые вызовы, так и возможности для стран с экспортно-ориентированной моделью ТЭК, таких как Россия [5-7].

Следовательно, глобальные тенденции трансформации промышленного ТЭК включают пять ключевых направлений: декарбонизацию, цифровизацию, диверсификацию, ESG-интеграцию и геоэкономическую переориентацию. Для России данные тренды представляют собой одновременно и вызов, и окно возможностей и формируют как вызовы, так и возможности. С одной стороны, необходимо преодолевать технологическое отставание в области ВИЭ, водорода и цифровой энергетики [9-10]. С другой — потенциал научной школы, ресурсная база и наличие крупных корпораций (Газпром, Росатом, ИнтерРАО) позволяют выстраивать собственную модель устойчивого технологического развития.

Далее в статье проанализирована и дана оценка текущего состояния научного и технологического обеспечения ТЭК в России

Научное и технологическое обеспечение топливно-энергетического комплекса (ТЭК) России выступает системообразующим фактором устойчивости, эффективности и суверенитета национальной энергетики. В условиях ускоряющегося глобального энергоперехода, обострения международной конкуренции за технологии и ресурсов, а также санкционного давления, актуальность анализа состояния научно-технологической базы ТЭК возрастает [1]. Современные вызовы — декарбонизация, цифровизация, развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и водородной энергетики — требуют от России не только адаптации, но и формирования собственных технологических решений и научных подходов. Однако наличие противоречий между научным потенциалом и практическими результатами на фоне технологического отставания в отдельных сегментах требует системной оценки (рис.2).

Одной из ключевых проблем является низкий уровень технологической трансляции разработок. В то время как предприятия ТЭК (например, «Газпром», «Интер РАО», «РусГидро», «Росатом») обладают значительным научным потенциалом и корпоративными НИИ, они ориентированы, в основном, на эксплуатационно-технологические улучшения, а не на радикальные инновации [9-11]. На практике это приводит к тому, что технологии предиктивной аналитики, цифровых двойников и интеллектуальных сетей (smart grid) внедряются фрагментарно и зачастую не интегрируются в единую архитектуру управления.



Рис.2. Причины необходимости системной оценки сегментов ТЭК
**Составлено автором по материалам исследования*

Серьёзным вызовом остаётся технологическое отставание в области водородной энергетики и накопителей энергии. Хотя Россия располагает значительными научными заделами в области водородной химии и электролизеров, реальное производство и экспорт ориентированные проекты носят ограниченный характер. Несмотря на разработку «Дорожной карты развития водородной энергетики до 2035 года» и поддержку НИОКР в рамках ФЦП «Энергетика», количество реализованных пилотных проектов крайне мало по сравнению с Японией, Германией и Южной Кореей [11, 14].

Дополнительным фактором, ограничивающим научно-технологическое развитие, выступает кадровый дефицит и старение научного состава. Средний возраст научных работников в энергетике превышает 50 лет, а доля молодых специалистов (до 35 лет) составляет менее 20%. Кроме того, по данным РАНХиГС, наблюдается дефицит специалистов, сочетающих инженерную подготовку с цифровыми компетенциями — одним из ключевых направлений для развития «умной» энергетики [13].

Отметим, что действующие федеральные и отраслевые программы поддержки инноваций в ТЭК часто носят формальный характер, а система распределения грантов и финансирования через институты развития (например, Фонд Сколково, ФПИ) редко учитывает реальные потребности энергетической отрасли. При этом целевые программы Минобрнауки и Минэнерго недостаточно координируются между собой, а бизнес в ТЭК — за редким исключением — демонстрирует низкую инновационную восприимчивость [13-15].

Тем не менее, отдельные положительные примеры заслуживают внимания. Например, ГК «Росатом» активно развивает направление малых модульных реакторов и ядерной водородной энергетики, включая международные проекты. «Интер РАО» проводит цифровую трансформацию сетевого управления с использованием систем искусственного интеллекта и машинного обучения. Также значимым является участие российских вузов в международных энергетических консорциумах по линии программ Erasmus+ и Horizon, несмотря на ограничения внешней среды [17-18].

По результатам оценки текущего состояния научного и технологического обеспечения ТЭК в России, на рисунке 3 наглядно продемонстрированы основные выводы:

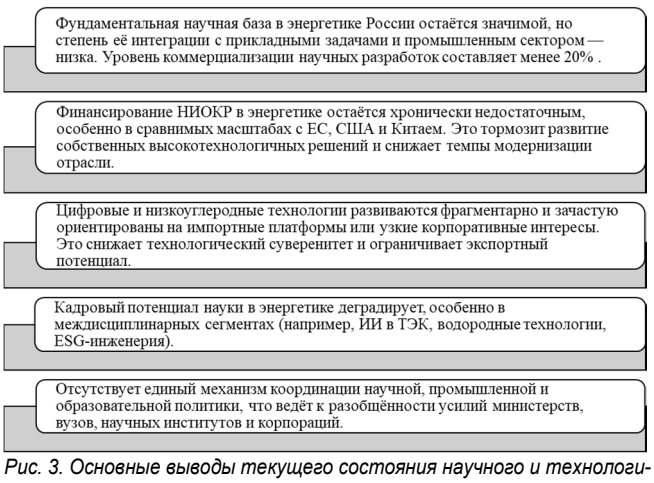


Рис. 3. Основные выводы текущего состояния научного и технологического обеспечения ТЭК в России
**Составлено автором по материалам исследования*

На основе проведенного анализа можно сделать следующий вывод. Научно-технологическое обеспечение ТЭК в России сталкивается с рядом системных проблем: низкий уровень интеграции науки с прикладными задачами и промышленностью, хроническое недофинансирование НИОКР, фрагментарное развитие цифровых и низкоуглеродных технологий, дефицит квалифицированных кадров в смежных областях, а также отсутствие единого координирующего механизма между наукой, образованием и промышленностью. Эти факторы существенно ограничивают инновационный потенциал отрасли и замедляют её модернизацию.

Для преодоления существующих проблем необходимы системные меры: создание национальных исследовательских центров в сфере ВИЭ и водорода, увеличение государственного финансирования НИОКР, формирование стимулов для участия промышленности в научных программах, цифровизация научной инфраструктуры и развитие инженерного образования на междисциплинарной основе. Меры по преодолению этих барьеров предлагаются на рисунке 4. Представленные на рисунке меры направлены на формирование системной научно-инновационной политики в энергетике России, обеспечивающей технологический суверенитет, ускорение модернизации ТЭК, экспортный потенциал и международную кооперацию. Ключевую роль играют координация, приоритетное финансирование, развитие кадрового потенциала и интеграция в глобальные альянсы.



Рис. 4. Основные выводы текущего состояния научного и технологического обеспечения ТЭК в России
**Составлено автором по материалам исследования*

В заключении исследования, стоит отметить, что энергетика будущего — это не только генерация и распределение ресурсов, но и интеллектуальная экосистема, основанная на данных, технологиях и знаниях. Россия обладает всеми необходимыми компонентами для вхождения в число глобальных технологических лидеров в энергетике, но для этого необходимо переосмыслить роль науки, перейти от фрагментарных инициатив к системной инновационной политике и обеспечить стратегическую координацию на государственном уровне.

Литература

1. Ильичева, С. И. Глобальная энергетическая трансформация: климатическая политика и декарбонизация экономики / С. И. Ильичева // Энергетическая стратегия. — 2022. — № 3. — С. 14–25.

2. Гончаров, П. Н. Цифровизация ТЭК: международные практики и возможности для России / П. Н. Гончаров // Вопросы экономики. — 2022. — № 7. — С. 101–112.

3. Бояринцев, С. А. Инвестиции в НИОКР как фактор энергетического лидерства: опыт США и ЕС / С. А. Бояринцев, Л. В. Чернышева // Наука. Инновации. Образование. — 2023. — № 1. — С. 39–48.

4. Кудрявцев, Е. В. Международное сотрудничество в энергетике: от альянсов к технологическим платформам / Е. В. Кудрявцев // Мировая экономика и международные отношения. — 2022. — № 7. — С. 113–124.

5. Абрамова, М. Н. ESG-трансформация энергетического сектора: риски и стратегии адаптации / М. Н. Абрамова // Экономика и управление. — 2022. — № 9. — С. 32–41.

6. Рыбаков, Б. Л. Наука, технологии и суверенитет в энергетике: уроки глобальных тенденций для России / Б. Л. Рыбаков // Энергетическая политика. — 2023. — № 2. — С. 17–28.

7. Аникин, Б. А. Коммерциализация научных разработок в энергетике: проблемы и перспективы / Б. А. Аникин // Энергетическая политика. — 2022. — № 2. — С. 17–27.

8. Трофимов Д.Г. Стратегические инициативы и актуальные тренды обеспечения технологического суверенитета России //Д.Г.Трофимов// Финансовые рынки и банки. 2024. № 12. С. 144-152.

9. Крупнов, Ю. А. Тенденции и перспективы развития мирового энергетического рынка: прогноз на 2025 г / Ю. А. Крупнов, А. Б. Моттаева // E-Management. – 2025. – Т. 8, № 1. – С. 43-54. – DOI 10.26425/2658-3445-2025-8-1-43-54. – EDN OVQJAM.

10. Моттаева, А. Б. Роль цифровой трансформации в развитии атомной отрасли России / А. Б. Моттаева, Р. М. Аль Малюль // Финансовые рынки и банки. – 2025. – № 3. – С. 71-77. – EDN KCUJRI.

11. Трофимов, Д. Г. Влияние основных показателей ТЭК на устойчивое экономическое развитие России / Д. Г. Трофимов // Финансовые рынки и банки. – 2025. – № 1. – С. 79-86. – EDN ZUQDFH.

12. Моттаева, А. Б. Актуальные тренды и перспективы развития энергетики в России / А. Б. Моттаева // Вестник Сургутского государственного университета. – 2024. – Т. 12, № 4. – С. 77-91. – DOI 10.35266/2949-3455-2024-4-6. – EDN IGXTYY.

13. Индикаторы науки: статистический сборник / [под ред. Л. Е. Минделя] ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: НИУ ВШЭ, 2023. — 178 с.

14. Энергетическая стратегия России до 2035 года [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://minenergo.gov.ru — Дата обращения: 21.05.2025.

15. Моттаева, А. Б. Информационно-коммуникационные технологии в государственном управлении / А. Б. Моттаева, Е. Ю. Чибисова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2017. – № 1. – С. 70-77. – DOI 10.18384/2310-6646-2017-1-70-77. – EDN YFMMER.

16. Состояние и перспективы развития внутреннего и внешнего рынка ТЭК России в условиях геополитической неопределенности / Е. В. Нежникова, А. Б. Моттаева, С. Б. Зайнуллин, Д. Г. Трофимов // Экономическое развитие России. – 2025. – Т. 32, № 4. – С. 150-156. – EDN GZQHXZ.

17. Пивоваров, Н. А. Энергетическая трансформация: глобальные и национальные векторы развития / Н. А. Пивоваров // Энергетическая стратегия. — 2021. — № 2. — С. 10–18.

18. Hillemanns, D. Energy Transition in Europe: Scenarios and Implications / D. Hillemanns. — Karlsruhe: Fraunhofer ISI, 2020. — 54 p.

19. Jacobs, M. World Energy Outlook 2022 / M. Jacobs. — Paris: International Energy Agency, 2022. — 524 p. — ISBN 978-92-64-32891-3.

20. The World Bank. World Development Report 2023: Energy for Development. — Washington, DC: World Bank Group, 2023. — 300 p. — DOI: 10.1596/978-1-4648-1902-1.

A new trend of global industrial changes in the fuel and energy sector and its impact on the development of science and technology in Russia

Mottaeva A.B., Trofimov D.G.
Financial University under the Government of the Russian Federation, Peoples' Friendship University of Moscow Patrice Lumumba

The research of the article touches upon the current trends in the transformation of the global fuel and energy complex (fuel and energy complex) and their impact on the scientific and technological development of Russia. The purpose of the study is to identify the trend of industrial change and assess the impact of global industrial changes in the fuel and energy sector on the development of science and technology in Russia. To identify the current trend of industrial changes in the fuel and energy sector and its impact on the development of science and technology in Russia, the article provides a comprehensive analysis of changes in the structure of global energy consumption, the stages of energy transitions and the integration of digitalization.

Keywords: fuel and energy complex, energy transition, digitalization, science and technology, energy transformation, Russia.

References

1. Ilyicheva, S. I. Global energy transformation: climate policy and decarbonization of the economy / S. I. Ilyicheva // Energy strategy. — 2022. — No. 3. — pp. 14-25.
2. Goncharov, P. N. Digitalization of the fuel and energy complex: international practices and opportunities for Russia / P. N. Goncharov // Issues of Economics. — 2022. — No. 7. — pp. 101-112.
3. Boyarintsev, S. A. Investments in R&D as a factor of energy leadership: the experience of the USA and the EU / S. A. Boyarintsev, L. V. Chernysheva // Science. Innovation. Education. - 2023. — No. 1. — pp. 39-48.
4. Kudryavtsev, E. V. International cooperation in the energy sector: from alliances to technological platforms / E. V. Kudryavtsev // World economy and international relations. — 2022. — No. 7. — pp. 113-124.
5. Abramova, M. N. ESG-transformation of the energy sector: risks and adaptation strategies / M. N. Abramova // Economics and management. 2022. No. 9. pp. 32-41.
6. Rybakov, B. L. Science, technology and sovereignty in the energy sector: lessons from global trends for Russia / B. L. Rybakov // Energy Policy. - 2023. — No. 2. — pp. 17-28.
7. Anikin, B. A. Commercialization of scientific developments in the energy sector: problems and prospects / B. A. Anikin // Energy policy. — 2022. — No. 2. — pp. 17-27.
8. Trofimov D.G. Strategic initiatives and current trends in ensuring technological sovereignty of Russia //D.G.Trofimov // Financial markets and banks. 2024. No. 12. pp. 144-152.

9. Krupnov, Yu. A. Trends and prospects of the global energy market development: forecast for 2025 / Yu. A. Krupnov, A. B. Mottaeva // E-Management. – 2025. – Vol. 8, No. 1. – pp. 43-54. – DOI 10.26425/2658-3445-2025-8-1-43-54. – EDN OVQJAM.
10. Mottaeva, A. B. The role of digital transformation in the development of the Russian nuclear industry / A. B. Mottaeva, R. M. Al Malul // Financial markets and banks. – 2025. – № 3. – pp. 71-77. – EDN KCUJRI.
11. Trofimov, D. G. The influence of the main indicators of the fuel and energy complex on the sustainable economic development of Russia / D. G. Trofimov // Financial markets and banks. – 2025. – No. 1. – pp. 79-86. – EDN ZUQDFH.
12. Mottaeva, A. B. Current trends and prospects of energy development in Russia / A. B. Mottaeva // Bulletin of Surgut State University. – 2024. – Vol. 12, No. 4. – pp. 77-91. – DOI 10.35266/2949-3455-2024-4-6. – EDN IGXTYY.
13. Indicators of science: a statistical collection / [edited by L. E. Mindel] ; National research. University of Higher School of Economics, Moscow: Higher School of Economics, 2023, 178 p.
14. Energy strategy of Russia until 2035 [Electronic resource]. — Access mode: https://minenergo.gov.ru — Date of request: 05/21/2025.
15. Mottaeva, A. B. Information and communication technologies in public administration / A. B. Mottaeva, E. Y. Chibisova // Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Economics. – 2017. – No. 1. – pp. 70-77. – DOI 10.18384/2310-6646-2017-1-70-77. – EDN YFMMER.
16. Nezhnikova E. V., Mottaeva A. B., Zainullin S. B., Trofimov D. G. The state and prospects of development of the domestic and foreign fuel and energy complex market of Russia in conditions of geopolitical uncertainty // Economic development of Russia. – 2025. – Vol. 32, No. 4. – pp. 150-156. – EDN GZQHXZ.
17. Pivovarov, N. A. Energy transformation: global and national development vectors / N. A. Pivovarov // Energy Strategy. - 2021. — No. 2. — pp. 10-18.
18. Hillemanns, D. Energy Transition in Europe: Scenarios and Implications / D. Hillemanns. — Karlsruhe: Fraunhofer ISI, 2020. — 54 p.
19. Jacobs, M. World Energy Outlook 2022 / M. Jacobs. — Paris: International Energy Agency, 2022. — 524 p. — ISBN 978-92-64-32891-3.
20. The World Bank. World Development Report 2023: Energy for Development. — Washington, DC: World Bank Group, 2023. — 300 p. — DOI: 10.1596/978-1-4648-1902-1.

Сравнительный анализ развития рынка недвижимости регионов ДВФО

Мурава-Середа Аурика Викторовна
к.э.н., доцент кафедры стратегического и инновационного развития, Финансовый университет при Правительстве РФ, AVMuravasereda@fa.ru

Статья посвящена исследованию рынка жилищного строительства в дальневосточных регионах России с 2020 по 2025 гг. Показано, что Приморский край является лидером по объемам строительства в ДВФО, регион демонстрирует наибольшие объёмы жилищного строительства среди дальневосточных регионов и высокую степень конкуренции на рынке недвижимости. На основе линейного тренда рассчитан прогноз объёмов строительства в дальневосточных регионах России с 2026 по 2030 гг., показавший, что Приморский край сохранит лидерство по объёмам строительства на Дальнем Востоке при условии поддержания текущих темпов, продолжения государственной поддержки, упрощения процедур получения разрешений и развития инфраструктуры.
Ключевые слова: жилищное строительство, дальневосточных регионы, динамика общей площади строящегося жилья, динамика реализации квартир в строящихся домах, динамика количества объектов строительства многоквартирных (домов), динамика уровня строительной готовности объектов, индекс Херфиндаля-Хиршмана, строительный инвестиционный климат.

Введение. Рынок жилищного строительства играет ключевую роль в социально-экономическом развитии, влияет на уровень жизни населения, занятость, инвестиционную активность и устойчивое развитие территорий. В Российской Федерации поддерживается высокий уровень строительной активности (рис.1). Однако, в современных условиях особенно актуальным становится понимание динамики и структуры строительной активности в таких субъектах, как ДВФО, где реализуются специальные программы государственной поддержки: «дальневосточный гектар», территории опережающего развития (ТОР), меры по снижению административных барьеров и повышению прозрачности строительного сектора.

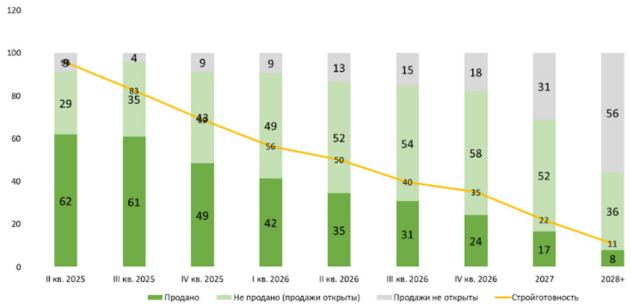


Рисунок 1. Объем строящегося жилья в Российской Федерации по плановым срокам ввода на 01.06.2025. Источник: [domrf.ru]

Объект исследования – дальневосточный регион, а именно: Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Камчатский край, Сахалинская область, Магаданская область, Еврейская автономная область, Чукотский АО.

Предмет исследования: рынок жилищного строительства в дальневосточных регионах России с 2020 по 2025 гг.

Цель исследования: проведение сравнительного анализа состояния и динамики развития рынка жилищного строительства в дальневосточных регионах, определение инвестиционной строительной привлекательности Приморского края, предложение рекомендаций по улучшению инвестиционного климата, поддержке малых и средних застройщиков регионов ДВФО.

Задачи исследования:

- сравнительный анализ динамики общей площади строящегося жилья по регионам;
- сравнительный анализ динамики реализации квартир в строящихся домах по регионам;
- сравнительный анализ динамики количества объектов строительства многоквартирных (домов) по регионам;
- сравнительный анализ динамики уровня строительной готовности объектов по регионам;
- сравнительный анализ динамики количества многоквартирных домов в составе проектов строительства многоквартирных домов, в отношении которых размещены проектные декларации;
- сравнительный анализ Индекса Херфиндаля-Хиршмана, пунктов по регионам;
- прогнозы по регионам объемов строительства для каждого региона;
- выявление ключевых факторов, способствующих развитию строительства в регионах;
- оценка инвестиционной строительной привлекательности на примере Приморского края и предложения по улучшению инвестиционного климата, поддержке малых и средних застройщиков регионов ДВФО.

Методология исследования: статистические методы - индексный, корреляционный и регрессионный анализ, сравнительный анализ, графический и табличный методы представления информации.

Научная новизна. Впервые проведен сравнительный анализ состояния и динамики развития рынка жилищного строительства в Приморском крае и других регионах Дальневосточного федерального округа (ДВФО) с использованием единообразной методологии, с использованием таких показателей как объемы строящегося жилья, уровень строительной готовности, количество проектов и застройщиков, реализация квартир и индекс

Херфиндаля-Хиршмана (HHI), разработана сравнительная аналитическая модель развития рынка недвижимости дальневосточных регионов с применением индекса Херфиндаля-Хиршмана для оценки конкуренции в строительстве, создана прогностическая модель с учетом региональных особенностей, систематизированы факторы, влияющие на развитие строительство в регионах ДВФО и предложены соответствующие рекомендации на основе анализа актуальных данных.

Область применения результатов. Полученные результаты могут быть использованы органами государственной власти, представителями строительной отрасли и научным сообществом при разработке стратегий развития жилищного строительства в дальневосточных регионах России.

Обзор литературы. Современная научная общественность много внимания уделяет вопросам строительства в Российской Федерации. Так в [1] авторы исследуют влияние программы «Дальневосточная ипотека» на рынок, выявляя его зависимость от господдержки и недостаточную эффективность для достижения общероссийских показателей обеспеченности жильем. Авторы [2] анализируют специфику развития жилищного строительства в регионах Крайнего Севера России, выявляя ключевые барьеры и предлагая прогнозные сценарии с учётом экстремальных климатических условий, логистических ограничений и демографических особенностей. Авторы исследуют влияние государственных программ поддержки на динамику рынка, уделяя особое внимание адаптации строительных технологий к арктическим реалиям. Авторы [3] проводят сравнительный анализ земельного налога в крупнейших городах Дальневосточного федерального округа (ДФО), оценивают особенности налогообложения земельных ресурсов, их категорий и налоговых ставок, а также выявляют влияние местного законодательства на налоговую нагрузку. Исследование [4] посвящено сравнительному анализу уровня и динамики цен на рынке жилья в различных субъектах Российской Федерации, выявлению региональных различий и тенденций изменения стоимости жилой недвижимости.

Обсуждение и результаты. Рассмотрим ключевые показатели и индикаторы развития рынка недвижимости регионов ДВФО. В таблице 1 приведены сведения, касающиеся долевого строительство жилья, в том числе на основе проектного финансирования с использованием счетов эскроу по состоянию на 19.06.2025г.

Таблица 1

Долевое строительство жилья, в том числе на основе проектного финансирования с использованием счетов эскроу по состоянию на 19.06.2025г.

Субъект Российской Федерации	Строится застройщиками-юридическими лицами*, всего			В том числе имеют право привлекать средства дольщиков в рамках Федерального закона № 214-ФЗ									
				Всего				Предусматривающие использование счетов эскроу			Соответствующие критериям ПП РФ №480 (без эскроу)		
	Разрешения на строительство, шт.	Площадь жилья, тыс. м²	Застройщики (юр. лица), шт.	Разрешения на строительство, шт.	Площадь жилья, тыс. м²	Застройщики (юр. лица), шт.	% от строящегося жилья	Разрешения на строительство, шт.	Площадь жилья, тыс. м²	Застройщики (юр. лица), шт.	Разрешения на строительство, шт.	Площадь жилья, тыс. м²	Застройщики (юр. лица), шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Российская Федерация	**7 290**	**117 831**	**4 357**	**7 267**	**117 470**	**4344**	**100 %**	**7186**	**115 947**	**4290**	**84**	**1 523**	**61**
Дальневосточный ФО	**486**	**7 307**	**344**	**486**	**7 297**	**344**	**100 %**	**486**	**7 297**	**344**	**0**	**-**	**0**
Камчатский край	10	189	5	10	189	5	100 %	10	189	5	0	-	0
Еврейская АО	3	16	3	3	16	3	100 %	3	16	3	0	-	0
Магаданская область	2	70	1	2	70	1	100 %	2	70	1	0	-	0
Приморский край	164	3 059	131	164	3 059	131	100 %	164	3 059	131	0	-	0
Чукотский АО	2	5	3	2	5	3	100 %	2	5	3	0	-	0
Сахалинская область	34	408	15	34	408	15	100 %	34	408	15	0	-	0
Амурская область	39	381	23	39	381	23	100 %	39	381	23	0	-	0
Республика Саха (Якутия)	71	742	55	71	742	55	100 %	71	742	55	0	-	0
Республика Бурятия	40	690	27	40	690	27	100 %	40	690	27	0	-	0
Забайкальский край	33	334	18	33	334	18	100 %	33	334	18	0	-	0
Хабаровский край	88	1 414	63	88	1 404	63	99%	88	1 404	63	0	-	0

Источник: составлено автором с использованием статистических данных наш.дом.рф [domrf.ru]

Сравнительный анализ динамики общей площади строящегося жилья по регионам показывает, что Приморский край демонстрирует наибольшую площадь строящегося жилья среди дальневосточных регионов, Хабаровский край — второй по объёму строительства - темпы роста с 2020 г. составили +50%, что указывает на устойчивое развитие рынка недвижимости, Амурская область демонстрирует умеренный рост - регион имеет потенциал для дальнейшего развития благодаря активности застройщиков и относительно низкой плотности застройки, Камчатский край и Сахалинская область показывают средние темпы роста, Еврейская автономная область и Чукотский АО — самые низкие объёмы строительства, что обусловлено малой численностью населения, сложными климатическими условиями, ограниченной транспортной доступностью и небольшим количеством застройщиков. В целом, большинство дальневосточных регионов демонстрируют положительную динамику с 2020 по 2025 гг.

Таблица 2

Доля каждого региона в общем объёме реализации по ДВФО

Регион	Реализация, тыс. м²	Доля в общем объёме (%)
Приморский край	123,7	46,0%
Хабаровский край	47,9	17,8%
Сахалинская область	37,9	14,1%
Амурская область	27,9	10,4%
Камчатский край	14,1	5,2%
Магаданская область	9,9	3,7%
Еврейская автономная область	5,4	2,0%
Чукотский АО	2,3	0,9%
ИТОГО	269,1	100%

Источник: составлено автором.

При указанных показателях динамики и реализации предлагаются следующие рекомендации: для Приморского края - продолжать политику поддержки застройщиков, развивать механизмы комплексного освоения территорий, для Хабаровского края и Сахалинской области - сохранять текущие темпы и развивать инфраструктуру для повышения качества жилищного строительства, для Амурской области и Камчатского края - увеличивать количество проектов и привлекать дополнительные инвестиции, а для Магаданской области, Еврейской АО и Чукотки: внедрять специальные программы по обеспечению жильём работников бюджетной сферы и молодых семей. Строительная готовность строящихся домов по регионам ДВФО приведена в таблице 3.

Таблица 3

Строительная готовность строящихся домов по регионам ДВФО

Регион	01.06.2020	01.06.2021	01.06.2022	01.06.2023	01.06.2024	01.06.2025
Российская Федерация						
В стадии строительства, кв. м	99 371 937	95 656 156	96 019 044	100 686 340	112 972 240	117 486 014
Уровень строительной готовности, %	46	46	43	43	41	44
Дальневосточный ФО						
В стадии строительства, кв. м	2 100 743	2 404 527	3 377 885	4 191 655	6 197 249	7 294 097
Уровень строительной готовности, %	47	43	41	40	35	43
Республика Бурятия						
В стадии строительства, кв. м	221 265	248 594	332 869	334 575	489 733	665 034
Уровень строительной готовности, %	52	50	43	42	29	33
Республика Саха (Якутия)						
В стадии строительства, кв. м	275 721	224 715	327 842	386 817	558 837	742 016
Уровень строительной готовности, %	56	43	42	42	35	42
Забайкальский край						
В стадии строительства, кв. м	103 348	88 685	84 834	132 613	266 873	336 624
Уровень строительной готовности, %	43	41	59	30	30	26
Камчатский край						
В стадии строительства, кв. м	600	0	0	5 319	138 500	188 511
Уровень строительной готовности, %	97	0	0	16	22	40
Приморский край						
В стадии строительства, кв. м	831 445	1 050 981	1 576 060	2 026 463	2 771 044	3 067 954
Уровень строительной готовности, %	46	42	38	39	37	47
Хабаровский край						
В стадии строительства, кв. м	413 063	502 930	612 471	776 321	1 164 487	1 413 294
Уровень строительной готовности, %	45	43	50	44	36	42
Амурская область						
В стадии строительства, кв. м	95 054	98 756	171 256	269 107	405 393	400 809
Уровень строительной готовности, %	32	45	32	29	35	56
Магаданская область						
В стадии строительства, кв. м	0	0	3 148	3 187	47 687	69 622
Уровень строительной готовности, %	0	0	77	78	14	39
Сахалинская область						
В стадии строительства, кв. м	160 247	189 868	269 405	255 107	352 555	389 452
Уровень строительной готовности, %	47	41	37	53	45	47
Еврейская АО						
В стадии строительства, кв. м	0	0	0	2 146	0	16 250
Уровень строительной готовности, %	0	0	0	57	0	20
Чукотский АО						
В стадии строительства, кв. м	0	0	0	0	2 143	4 530
Уровень строительной готовности, %	0	0	0	0	97	52

Источник: составлено автором с использованием статистических данных наш.дом.рф [domrf.ru].

Сравнительный анализ динамики уровня строительной готовности объектов по регионам показывает, что в Приморском крае уровень готовности остаётся стабильным: в среднем 44–45%, однако темпы завершения не растут, что может говорить о переносе сроков ввода, Хабаровский край демонстрирует постепенный рост готовности, устойчивую динамику, но отстаёт от лидеров по темпам завершения проектов, Амурская область показывает наибольший прирост среди всех регионов, но низкая база - объём строительства меньше, чем в Приморье или Хабаровске, Сахалинская область показывает быстрый рост и высокий уровень готовности - максимальное значение по ДВФО, Камчатский край показывает умеренный рост - уровень ниже среднего по округу, завершение проектов происходит медленнее, чем в других регионах, Магаданская область развивается стабильно, но медленно, нуждается в механизмах ускоренного завершения проектов, Еврейская автономная область показывает один из самых низких в ДВФО уровней готовности, что говорит о слабой активности застройщиков и ограничении масштабов строительства, Чукотский АО показывает один из самых высоких прирост уровня готовности (+56%), но абсолютные значения остаются низкими - требуется привлечение инвестиций и развития инфраструктуры. Общий рейтинг регионов по уровню строительной готовности (на июнь 2025 г.) приведен в таблице 4.

Сравнительный анализ Индекса Херфиндаля-Хиршмана (HHI), пунктов по регионам показывает, что в Приморском крае самый низкий HHI - высокая конкуренция, Хабаровский край демонстрирует умеренный уровень концентрации - высокая конкуренция, в Амурской области наблюда-

ется резкое снижение концентрации при высокой конкуренции, Сахалинская область совершает переход от умеренной концентрации к высокой конкуренции, Еврейская автономная область - резкие скачки, высокая концентрация, пик в 2023 г. указывает на полную монополизацию рынка (HHI = 10 000), Магаданская область - полная монополизация, рынок контролируется одним или двумя участниками, в Камчатском крае скачкообразные изменения могут быть связаны с выходом/входом крупных застройщиков, Республика Саха (Якутия) показывает снижение концентрации, рынок становится более открытым, Республика Бурятия - умеренно высокий HHI, тенденция к снижению и повышение конкурентной среды, Забайкальский край - умеренная концентрация, но устойчивое снижение HHI, рынок становится более конкурентным, Чукотский АО - резкое снижение концентрации указывает на появление и последующее исчезновение монопольного игрока, Еврейская АО - монополизация в 2023 г., затем спад, который возможно связан с административными причинами. Общий рейтинг регионов по уровню концентрации (на июнь 2025 г.) приведен в таблице 9.

Таблица 4

Общий рейтинг регионов по уровню строительной готовности

Регион	Уровень готовности (%)	Рейтинг
Сахалинская область	56%	1
Амурская область	56%	1
Приморский край	44%	3
Хабаровский край	44%	3
Камчатский край	43%	5
Магаданская область	40%	6
Чукотский АО	39%	7
Еврейская АО	36%	8

Источник: составлено автором.

С учетом выявленных трендов рекомендуется для Приморского края и Якутии поддерживать текущий уровень конкуренции и поощрять развитие малого и среднего бизнеса в сфере строительства, для Амурской области и Сахалинской области продолжать политику привлечения новых застройщиков и снижать административные барьеры, для Камчатского края и Чукотки развивать программы господдержки малых застройщиков и механизмы ГЧП, для Магаданской области и Еврейской АО рекомендована полная перестройка строительного рынка и введение ограничений на доминирование одного игрока, привлечение федеральных застройщиков.

Выводы. Анализ показал, что рынки недвижимости дальневосточных регионов существенно различаются как по объёмам строительства, так и по уровню концентрации застройщиков, что указывает на неравномерное развитие отрасли и необходимость регионального подхода при разработке мер поддержки. Приморский край демонстрирует самые высокие объёмы строительства, наиболее конкурентную среду (низкий HHI), высокую степень реализации квартир, благоприятные социально-экономические условия. Согласно прогнозу до 2030 г. Приморский край будет сохранять лидерство по объёмам строительства на Дальнем Востоке, при условии продолжения действующей политики и поддержки малого бизнеса. Кроме того, выявлена положительная связь между конкуренцией и объёмом строительства, что говорит о важности поддержания конкурентной среды как одного из ключевых условий развития строительного рынка в регионах ДВФО.

Литература

1. Алексеенко А. П., Лаврентьев И. А., Латышева Н. Е. Оценка текущего состояния и перспектив развития жилищного строительства Дальневосточного федерального округа Российской Федерации // Вестник университета. – 2024. – № 2. – С. 52–65.
2. Соболева А. А., Дубинкина У. А. Динамика развития рынка жилищного строительства в регионах–представителях крайнего севера: анализ и прогноз // Современная экономика: проблемы и решения. – 2023. – № 9. – С. 47–62.
3. Гаврильева Т. Н., Архангельская Е. А., Бурнашева В. Г., Данилова О. С., Кириллина В. Н. Земельный налог в крупнейших городах Дальневосточного федерального округа: сравнительный анализ // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2021. – № 10. – С. 757–763.
4. Петрова М. С. Уровень и динамика цен на рынке жилья в субъектах Российской Федерации. Сравнительный анализ // Социально-экономическое развитие регионов : материалы конф. – М., 2015. – С. 155–158.
5. Олейник Е. Б., Юрченко Е. Г., Захарова А. П. Ипотечный жилищный кредит как фактор повышения миграционной привлекательности Дальневосточного региона // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. – 2019. – № 4 (21). – С. 15–29.
6. Церцеил Ю. С., Коокуева В. В. Анализ структуры и динамики развития рынка недвижимости в Российской Федерации в современных рыночных условиях // Инновационное развитие современной науки: проблемы, закономерности, перспективы : материалы конф. – 2017. – С. 144–152.
7. Ноздрина Н. Н., Минченко М. М., Янков К. В. Анализ состояния жилищного фонда регионов Дальнего Востока // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 5 (188). – С. 111–123.
8. Волков А. А. Современное состояние рынка жилой недвижимости в России // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2022. – № 1 (121). – С. 29–41.
9. Смицких К. В., Терентьева Т. В. Тенденции и перспективы экономического развития строительной отрасли Дальневосточного федерального округа // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2014. – № 1. – С. 89–98.
10. Нехороших И. Н. Роль государства на рынке недвижимости в России // Регион: системы, экономика, управление. – 2021. – № 1 (52). – С. 27–31.

Comparative Analysis of the Development of the Real Estate Market in the Far Eastern Regions

Murava-Sereda A.V.

Financial University under the Government

This article is devoted to the study of the residential construction market in the Far Eastern regions of Russia from 2020 to 2025. It shows that Primorsky Krai is the leader in construction volume within the Far Eastern Federal District (FEFD), demonstrating the largest volumes of residential construction among Far Eastern regions and a high degree of competition in the real estate market. Based on linear trend analysis, a forecast for construction volumes in the Far Eastern regions of Russia was calculated for the period 2026–2030, indicating that Primorsky Krai will retain its leadership in construction volumes in the Far East provided that current growth rates are maintained, government support continues, permitting procedures are simplified, and infrastructure is developed.

Keywords: residential construction, Far Eastern regions, dynamics of total area of housing under construction, dynamics of apartment sales in buildings under construction, dynamics of the number of multi-apartment building projects, dynamics of the level of construction readiness, Herfindahl-Hirschman Index, construction investment climate.

References

1. Alekseenko A. P., Lavrentiev I. A., Latysheva N. E. Assessment of the current state and prospects for the development of housing construction in the Far Eastern Federal District of the Russian Federation // Bulletin of the University. - 2024. - No. 2. - P. 52-65.
2. Soboleva A. A., Dubinkina U. A. Dynamics of the development of the housing construction market in the regions representing the Far North: analysis and forecast // Modern Economy: Problems and Solutions. - 2023. - No. 9. - P. 47-62.
3. Gavrilyeva T. N., Arkhangelskaya E. A., Burnasheva V. G., Danilova O. S., Kirillina V. N. Land tax in the largest cities of the Far Eastern Federal District: comparative analysis // Land management, cadastre and land monitoring. – 2021. – No. 10. – P. 757–763.
4. Petrova M. S. The level and dynamics of prices in the housing market in the constituent entities of the Russian Federation. Comparative analysis // Socio-economic development of regions: conf. – M., 2015. – P. 155–158.
5. Oleynik E. B., Yurchenko E. G., Zakharova A. P. Mortgage housing loan as a factor in increasing the migration attractiveness of the Far Eastern region // Asia-Pacific region: economics, politics, law. – 2019. – No. 4 (21). – P. 15–29.
6. Tsertseil Yu. S., Kookueva V. V. Analysis of the structure and dynamics of the real estate market development in the Russian Federation in modern market conditions // Innovative development of modern science: problems, patterns, prospects: conf. – 2017. – P. 144–152.
7. Nozdrina N. N., Minchenko M. M., Yankov K. V. Analysis of the state of the housing stock of the regions of the Far East // Problems of Forecasting. – 2021. – No. 5 (188). – P. 111–123.
8. Volkov A. A. Current state of the residential real estate market in Russia // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. – 2022. – No. 1 (121). – P. 29–41.
9. Smitskikh K. V., Terentyeva T. V. Trends and prospects for economic development of the construction industry of the Far Eastern Federal District // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economy. – 2014. – No. 1. – P. 89–98.
10. Nekhoroshikh I. N. The role of the state in the real estate market in Russia // Region: systems, economics, management. - 2021. - No. 1 (52). - P. 27-31.

Резервирование земель для инфраструктурных объектов

Папаскири Тимур Валикович
доктор экономических наук, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор, Государственный университет по землеустройству, t_papaskiri@mail.ru

Мухарямов Ильдар Мукатдесович
аспирант, Государственный университет по землеустройству, immukharyamov@gmail.com

В статье рассматривается проблема рационального резервирования земельных участков под размещение энергетической инфраструктуры в условиях высокой территориальной конкуренции и экологической уязвимости регионов. Обоснована необходимость системного подхода к выбору участков с использованием методов экономико-математического моделирования. В качестве объекта исследования рассмотрена Московская область. Предложена модель оптимального резервирования земель, учитывающая экономические, экологические и градостроительные ограничения.
Ключевые слова: резервирование земель, энергетическая инфраструктура, территориальное планирование, экологические ограничения, математическое моделирование.

Введение

В процессе работы над данной статьёй мы сосредоточились на исследовании вопросов резервирования земель под объекты энергетической инфраструктуры, особенно в условиях высокой плотности застройки и сложной экологической обстановки в Московской области.

Стремительный рост потребления энергии требует не только своевременного размещения новых генерирующих и передающих мощностей, но и научно обоснованного и правового подхода к выбору соответствующих земельных участков.

“Сетевое хозяйство Московского региона насчитывает 88,1 тыс. км. воздушных линий электропередачи, 627 высоковольтных станций, а протяженность кабельных линий электропередачи составляет 86,4 тыс. км.”[6].

Во многих случаях прилегающие к подстанциям земельные участки уже находятся в собственности или ином законном пользовании, что требует применения института изъятия земельных участков для государственных и муниципальных нужд. Вместе с тем альтернативным правовым механизмом может выступать предварительное резервирование земель, позволяющее ограничить их оборот без непосредственного изъятия.

Наш анализ показал, что традиционные методы выбора земель сегодня недостаточны. В условиях ограниченного земельного фонда и конкуренции между различными формами землепользования необходимо внедрение системного подхода, базирующегося на пространственном анализе, экономико-математическом моделировании и учёте экологических ограничений.

Правовые основы резервирования

Правовая основа для резервирования «Основывается на положениях статей 56.10–56.11 Земельного кодекса РФ» [2], мы рассматриваем резервирование, как правовой механизм предварительного закрепления участков для государственных и муниципальных нужд.

“Резервирование земель для государственных и муниципальных нужд представляет собой перераспределение земельных ресурсов и ограничение пользования земельным участком в связи с тем, что земельный участок будет использоваться для государственных и муниципальных нужд. Посредством резервирования государство осуществляет свои властные полномочия в сфере земельных отношений, поэтому развитие правового регулирования резервирования земель фиксируется на сочетании публичных и частных интересов в сфере землепользования. Резервирование земель для государственных и муниципальных нужд является актуальной проблемой, так как современное законодательство Российской Федерации предусматривает возможность реализации процедуры в случаях: Резервированию подлежат земли всех форм собственности, в том числе находящихся у граждан и юридических лиц на праве постоянного (бессрочного) пользования или пожизненного (наследуемого) владения. Резервированию подлежат земли, находящиеся в государственной и муниципальной собственности, и не предоставленные гражданам и юридическим лицам. Институт резервирования земель для государственных и муниципальных нужд является актуальным и существует во многих странах”[5].

В энергетике это означает возможность планомерного выбора территорий под объекты энергетической инфраструктуры в виде линий электропередач, электроподстанций и других объектов до стадии проектирования и изъятия земель.

Такой подход позволяет снизить транзакционные издержки, ускорить согласовательные процедуры и минимизировать вероятность возникновения конфликтов с собственниками.

Зарубежный опыт резервирования

“В европейской практике резервирования земель под развитие электросетевого хозяйства наблюдается тенденция к интеграции стратегического территориального планирования с ускоренным развитием инфраструктуры, необходимой для достижения климатических целей и обеспечения энергетической безопасности. В соответствии с Директивой (ЕС) 2023/2413 (RED III), государства-члены обязаны к 21 февраля 2026 года определить и обозначить на своих территориях «зоны ускоренного развития» (Renewables Acceleration Areas, RAAs), предназначенные для приоритетного размещения объектов возобновляемой энергетики и сопутствую-

щей сетевой инфраструктуры. В этих зонах процедуры согласования упрощаются, а экологические требования могут быть адаптированы, при условии соблюдения определённых экологических критериев"[7].

"Для поддержки государств-членов в идентификации таких зон Европейская комиссия разработала инструмент Energy and Industry Geography Lab (EIGL), предоставляющий визуализацию данных о потенциальных территориях для размещения объектов ВИЭ (возобновляемых источников энергии) и сетевой инфраструктуры с учётом экологических и энергетических факторов"[8].

"В Германии реализуется проект SuedLink — подземная линия постоянного тока протяжённостью около 700 км, соединяющая северные и южные регионы страны. Проект столкнулся с протестами местных жителей, что привело к пересмотру маршрута и переходу к подземной прокладке линии. Это подчёркивает важность раннего резервирования земель и учёта общественного мнения при планировании инфраструктурных объектов"[9].

Таким образом, европейский опыт демонстрирует важность стратегического планирования и резервирования земель для развития электросетевого хозяйства, что способствует ускоренной реализации инфраструктурных проектов и достижению климатических целей.

Теоретическая основа и критерии резервирования

Для энергетического комплекса важны следующие критерии при выборе земель для резервирования:

- Инфраструктурная связанность — близость к сетям электроснабжения и дорогам;
- Технико-экономическая эффективность — стоимость освоения, мощность подключений;
- Экологическая допустимость — отсутствие водоохранных, лесных, особо охраняемых территорий;
- Градостроительная совместимость — соответствие действующим нормам градостроительной документации (Правилам Землепользования и Застройки, Генеральным планам, Схемам территориального планирования);
- Социальные риски — плотность населения, протестный потенциал.

Отбор осуществляется на основе пространственного анализа, экспертной оценки и/или математических моделей.

Математическая модель резервирования

Предложим формальную постановку задачи:

Цель:

Максимизировать стратегическую полезность резервирования земель при ограничениях по экологии, плотности, доступности.

$$\max Z = \sum_{i=1}^{n} R_i * x_i$$

Где:

x_i – площадь резервируемого участка в зоне i, га

R_i – весовой коэффициент стратегической значимости зоны (функция логистики, перспектив загрузки и т.п.)

n – количество потенциальных территорий

ограничения:

$x_i \leq A_i$ (доступная площадь)

$\sum_{i=1}^{n} x_i \geq C$ (необходимый объем резерва)

$\sum_{i=1}^{n} \alpha * S_i * x_i \leq B$ (экологический лимит)

$x_i = 0$ (если зона запрещена: ООПТ,ВЗ, ЛФ)

$x_i \geq 0$ (неотрицательность)

Такой подход позволяет учитывать многокритериальность и согласовать интересы энергетики, градостроительства и экологии.

Применение на примере Московской области

Московская область — сложный регион с высокой плотностью населения и множеством ограничений. На основе модели были выбраны участки, пригодные для резервирования с минимальными конфликтами.

На практике возможны следующие сценарии резервирования:

Зона	Площадь (га)	Оценка пригодности	Результат
Подольск	150	высокая	▮ резерв
Истра	100	умеренная	▮ резерв
Зеленоград	200	ограничена ВЗ	✗ нет
Коломна	180	ООПТ	✗ нет
Сергиев Посад	120	лесной фонд	✗ нет

Таким образом, использовать можно только те участки, которые не имеют экологических ограничений и обладают инфраструктурной связностью.

Применение института резервирования на практике

Несмотря на определённые ограничения и низкую распространенность в практике, механизм резервирования земель способен эффективно решать задачи территориального развития, в частности в контексте расширения объектов энергетической инфраструктуры, таких как подстанции. Так при строительстве новых подстанций возможно сразу резервировать земли для ее будущего расширения, так как в большинстве случаев это неизбежно. Провести анализ расположения существующих подстанций и в случае смежного расположения с землями не разграниченной государственной собственности зарезервировать их для последующего расширения, так как в случае занятия этих земель будет необходим процесс изъятия.

Сложнее всего дела обстоят с существующими подстанциями, когда вокруг много смежных участков. В данном случае резервирование возможно, но оно будет только ограничивать права землепользователей на улучшение земельного участка. В дальнейшем при изъятии улучшения, выполненные после резервирования, не будут учитываться при выплате компенсации.

Технические аспекты резервирования

Хотелось бы также заострить внимание на некоторых технических моментах резервирования земель. В настоящее время сведения о факте резервирования земель содержатся в едином государственном реестре недвижимости (далее - ЕГРН) и должны быть доступны как при индивидуальном запросе выписки, так и в публичном доступе путем отображения на публичной кадастровой карте (на данный момент функционирование публичной кадастровой карты прекращено, её функционал перенесен на портал пространственных данных "Национальная система пространственных данных").

С 4 августа 2022 г. Постановлением Правительственна № 1362 утверждён ряд уточнений, касающихся как самой процедуры резервирования, так и последующего изъятия земель для госнужд. К решению о резервировании теперь обязательно прилагается перечень координат характерных точек границ территории в системе координат ЕГРН с указанием допустимой погрешности определения этих координат. В свою очередь, при принятии решения об изъятии земель органы власти обязаны в течение 10 дней направить в Росреестр документ с кадастровыми номерами изымаемых участков и объектов недвижимого имущества. А при принятии, изменении или отмене решения о резервировании — в течение 5 рабочих дней уведомить Росреестр о реквизитах акта, целях и сроках резервирования, а также об ограничениях прав на земельные участки, входящие в границы зарезервированной территории.

Начиная с 1 января 2023 г. «Реестр границ» ЕГРН пополнился новым видом объектов — «территории, в отношении которых приняты решения о резервировании земель». Эти сведения вносятся в ЕГРН автоматически через системы межведомственного электронного взаимодействия: органы власти направляют документы по резервированию в Роскадастр в течение 5 рабочих дней, после чего соответствующая зона отображается в публичном сервисе «Публичная кадастровая карта» и становится доступной всем заинтересованным лицам.

Таким образом, оперативное внесение в ЕГРН обеспечивает максимальную прозрачность процедуры резервирования, а публичность границ зарезервированных территорий снижает риски конфликтов и упрощает мониторинг уже на этапе планирования.

В ходе подготовки настоящей статьи был проведен практический тест отображения сведений о резервировании земель в открытых кадастровых сервисах. По результатам запроса Кадастрового плана территории (далее - КПТ) нами была обнаружена территория резервирования с реестровым номером 10:00-19.1. Тем не менее в графической и атрибутивной части КПТ отсутствовали важные сведения такие как: цели установления резервирования, срок действия зоны и реквизиты нормативного акта, на основании которого зона была утверждена. Попытка найти эту же территорию в Национальной системе пространственных данных (НСПД) по её реестровому номеру результатов не дала.

Для заполнения информационного пробела мы запросили сведения ЕГРН в виде выписки о зоне резервирования (рисунок 1). В предоставленной выписке формата PDF действительно содержались ключевые данные: реестровый номер зоны и дата его присвоения; индивидуальное обозначение вида зоны; сведения об ограничениях использования земельных участков и объектов недвижимости, попадающих в границы резервирования; цели установления резервирования; срок действия зоны; дата внесения сведений о территории. Вместе с тем в традиционной выписке в формате PDF не удалось найти «реквизиты решения» — номер и дату нормативного акта, который является основанием для создания территории. Указанная информация была обнаружена лишь при просмотре выписки в формате XML, где присутствовали расширенные атрибуты, в том числе полные реквизиты распоряжения уполномоченного органа.

Реестровый (учетный) номер:	10:00-19.1
Реквизиты решения об установлении (изменении) зоны, территории, лесничества, публичного сервитута, береговой линии (границы водного объекта), об утверждении проекта межевания территории, о резервировании земель:	
Реквизиты соглашения о создании особой экономической зоны, территории опережающего развития, зоны территориального развития в Российской Федерации:	
Реквизиты решения Правительства Российской Федерации о создании, об увеличении площади или о прекращении существования особой экономической зоны, территории опережающего развития, зоны территориального развития в Российской Федерации, Байкальской природной территории и ее экологических зон, игорной зоны:	
Реквизиты решения Правительства Российской Федерации или органа государственной власти субъекта Российской Федерации об установлении, изменении границ лесопаркового зеленого пояса или о его упразднении:	
Сведения о содержании ограничений использования объектов недвижимости, ограничений прав на земельные участки, расположенные в границах резервирования земель:	На зарезервированные земли устанавливаются ограничения прав, необходимые для достижения целей резервирования земель: запрещаются действия, установленные подпунктами 2 и 3 пункта 1 статьи 40 Земельного кодекса Российской Федерации.
Цель установления публичного сервитута, резервирования земель:	В целях размещения объекта капитального строительства регионального значения «Реконструкция участка автомобильной дороги Олонец-Питкяранта-Леппясилта, км 65 – км 73»»
Срок, на который установлена зона с особыми условиями использования территории, публичный сервитут, резервирование земель:	Срок действия с 2024-03-26 Срок действия по 2027-03-25 Продолжительность ограничения: 3 года
Кадастровые номера земельных участков, входящих в зону (подзону) или территорию, лесничество, лесопарковый зеленый пояс, учетный номер части земельного участка (в случае если земельный(ые) участок(ки) частично расположены в границах зоны (подзоны):	

Виды разрешенного использования земельных участков, расположенных в территориальной зоне или на определенной территории, лесничестве:	
Виды разрешенного использования объектов капитального строительства,предельные размеры земельных участков и предельные параметры разрешенного строительства,реконструкции объектов капитального строительства, предусмотренные градостроительныморегламентом применительно к территориальной зоне, положением об особо охраняемой природной территории:	
Дата внесения (изменения, исключения) сведений о зоне (подзоне), территории, лесничестве, публичном сервитуте, береговой линии (границе водного объекта), лесопарковом зеленом поясе, Байкальской природной территории и ее экологических зонах, проекте межевания территории:	Сведения о Территория резервирования земель для государственных или муниципальных нужд внесены 23.05.2024
Сведения о карте (плане) объекта землеустройства:	

полное наименование должности	подпись	инициалы, фамилия

м.п.

Рисунок 1. Выписка из ЕГРН о зоне с особыми условиями……, территории в отношении которой принято решение о резервировании.

Таким образом, на момент проведения исследования публичный доступ к информации о резервировании земель через стандартные кадастровые сервисы остается неполноценным: необходимы специализированные навыки работы с ЕГРН и умение работать с данными из XML-выписок (рисунок 2). Это обстоятельство подчеркивает важность дальнейшей цифровизации и стандартизации представления данных о резервировании — в частности, включения в общедоступные версии выписок полных реквизитов нормативных актов, целей и сроков резервирования земель, а также отображения этих данных в публичных системах.

```
    </pereg>
  </reserve_parameter>
 ▼<decisions_requisites>
  ▼<decision_requisites>
   ▼<document_code>
      <code>558401029900</code>
      <value>Иные акты органов государственной власти или органов местного самоуправления</value>
    </document_code>
    <document_name>Приказ "О резервировании земель для государственных нужд Республики Карелия"</document_name>
    <document_number>23/МИЗО-П</document_number>
    <document_date>2024-03-26</document_date>
    <document_issuer>Министерство имущественных и земельных отношений Республики Карелия</document_issuer>
  </decision_requisites>
 </decisions_requisites>
▼<contours_location>
 ▼<contours>
  ▶<contour>
```

Рисунок 2. Выписка из ЕГРН о зоне с особыми условиями……, территории в отношении которой принято решение о резервировании в формате xml

Еще один немаловажный момент сроки резервирования и границы резервирования. Законодательство предусматривает, что срок резервирования земель ограничен тремя годами, за исключением случаев линейных объектов, для которых допускается более продолжительный период — до двадцати лет. Электроподстанция - это важный инфраструктурный объект и скорее всего его расширение в ближайшие три года может и не планироваться при условии, что мы берем вновь построенную подстанцию, с существующими подстанциями может быть такая же ситуация. Три года для резервирования земель для расширения подстанции, по нашему мнению, слишком маленький срок и необходимо его увеличить до двадцати лет, как с линейными объектами или до сорока девяти лет, как с публичным сервитутом или договорами аренды, либо предусмотреть процедуру автоматического продления резерва.

Сроки резервирования большие и может возникнуть логичный вопрос: “Что будет с этими землями, которые держатся в резерве и никак не используются?” это может плохо повлиять на их рациональное использование и привести к захламлению, засорению и залесенности. Одним из решений может стать временное предоставление зарезервированных земель в аренду с установленными ограничениями, зависящими от категории земли — с запретом капитального строительства и условиями оперативного освобождения участка при необходимости.

Размещение объектов федерального, регионального и местного значения осуществляется на основании документов территориального планирования.

“Согласно статье 9 Градостроительного кодекса РФ, размещение объектов федерального, регионального и местного значения осуществляется на основе документов территориального планирования. Документы трёх уровней (федерального, регионального и муниципального) являются обязательными для органов власти при принятии решений в сфере землепользования. Их разработка базируется на стратегических документах, включая схемы развития энергетики, транспорта и иных отраслей, а также учитывает положения стратегии пространственного развития, государственных программ и инвестиционных планов субъектов естественных монополий”[1].

Схемы территориального планирования формируются уполномоченными органами государственной власти.

“Схемы территориального планирования являются основанием для принятия органами государственной власти и органами местного самоуправления решений при планировании мероприятий по социально-экономическому развитию Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, в том числе решений о резервировании земель, об изъятии земельных участков для государственных нужд и о переводе земель из одной категории в другую”[3].

“В соответствии с действующими требованиями к составу, содержанию и оформлению документов территориального планирования, на их графических материалах отображаются не только объекты, планируемые к размещению, но и существующие, строящиеся, подлежащие реконструкции либо ликвидации объекты. Пространственные границы таких объектов, особенно обладающих площадной локализацией, определяются с использованием условных обозначений, формируемых по установленным правилам.

При этом уточнение местоположения объектов, планируемых к размещению, осуществляется на последующих стадиях реализации документов территориального планирования — через подготовку градостроительной и землеустроительной документации. Несмотря на это, сам факт отражения границ таких объектов на картах уже на этапе территориального планирования предоставляет правовое и картографическое основание для последующего резервирования соответствующих земельных участков под нужды размещения объектов федерального, регионального или местного значения”[4].

Таким образом, границы, отраженные в документах территориального планирования, могут быть использованы, как предварительная основа для формирования зон зарезервированных земель и их отображения в публичных кадастровых и информационных системах без подготовки документа с описанием границ, так если мы берем к примеру резервирование земель для расширение электроподстанций и пойдем путем установления границ зоны резервирования через описание границ на каждый объект, то можем столкнуться с временными, экономическими и бюрократическими издержками.

Схема территориального планирования в области энергетики утверждается ежегодно на всех уровнях (федеральном, региональном, местном) и данные документы предлагается использовать, как основание для резервирования земель. Временные затраты тоже сократятся при таком подходе, так как подготовка описания границ на каждый объект займет гораздо

больше времени, чем один документ, для каждого уровня (федерального, регионального, местного), в котором собраны все объекты для которых предполагается резервирование. Вышеописанный подход поможет снизить нагрузку на органы исполнительной власти и органы местного самоуправления, принимающие решение о резервировании.

Вышеизложенные предложения способствует прозрачности планируемого использования территории, обеспечивает учет интересов государства и позволяют заранее исключить конфликты землепользования.

Вывод

Резервирование земель является необходимым инструментом пространственного развития энергетической инфраструктуры, особенно в условиях территориальной ограниченности и высокой конкуренции между видами землепользования.

Резервирование земель, особенно вблизи подстанций и других площадных объектов, представляется эффективным инструментом обеспечения устойчивости инфраструктурного развития. Использование границ, отображаемых в документах территориального планирования, как основы для резервирования позволяет систематизировать подход к управлению земельными ресурсами, обеспечивая баланс публичных и частных интересов.

Правовая основа резервирования в России позволяет выделять участки под энергетические объекты, однако на практике отсутствует комплексная методика отбора земель с учетом многофакторного анализа (инфраструктура, экология, социальные риски).

Московская область, как регион с плотной застройкой и высоким уровнем энергонагрузки, особенно остро нуждается в системе проактивного резервирования. Без этого велик риск несвоевременной реализации проектов и роста издержек на стадии проектирования и согласования.

Предложенная экономико-математическая модель резервирования позволяет учитывать стратегическую значимость территорий, экологические ограничения, плотность населения и доступность сетевой и дорожной инфраструктуры. Это делает принятие решений более обоснованным и сбалансированным.

На примере Московской области показано, что менее 40% территорий потенциально пригодны для резервирования под энергетические объекты, при условии соблюдения экологических и градостроительных требований.

Результаты моделирования доказывают, что оптимизация резервов может снизить затраты и экологическую нагрузку на регион, одновременно повысив эффективность пространственного развития энергетики.

Модель также демонстрирует потенциал интеграции в системы ГИС и цифрового планирования, обеспечивая переход к интеллектуальной системе управления территорией.

В целях повышения прозрачности и доступности информации, представляется целесообразным внедрение механизмов отображения зон резервирования на публичных картах, включая портал пространственных данных. Кроме того, необходимо пересмотр сроков резервирования для отдельных категорий объектов и разработка гибких форм использования временно не задействованных участков. Комплексный подход к резервированию с опорой на инструменты территориального планирования позволит повысить эффективность размещения инфраструктурных объектов и сократить риски конфликтов землепользования в будущем.

Литература

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 28.11.2023) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2005. № 1 (ч. I). Ст. 16.

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 28.11.2023) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2001. № 44. Ст. 4147.

3. Об утверждении Правил резервирования земель для государственных или муниципальных нужд: постановление Правительства Российской Федерации от 13.11.2006 № 680 (ред. от 28.11.2023) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 47. Ст. 4910.

4. Об утверждении Требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения: приказ Минэкономразвития России от 09.01.2018 № 10 (ред. от 06.02.2025). Зарегистрировано в Минюсте России 31.01.2018 № 49832.

5. Шкинева К.Г., Конюхова Ю.Д. Правовое регулирование резервирования земель для государственных и муниципальных нужд // Молодой ученый. 2023. № 16 (463). С. 239–240. URL: https://moluch.ru/archive/463/101820/ (дата обращения: 11.04.2025).

6. ПАО «Россети Московский регион» [официальный сайт]. URL: https://rossetimr.ru/about/ (дата обращения: 14.06.2025).

7. Directive (EU) 2023/2413 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast). URL: https://eur-lex.europa.eu/ (дата обращения: 11.04.2025).

8. Energy and Industry Geography Lab (EIGL). European Commission. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/ (дата обращения: 11.04.2025).

9. Prysmian starts the installation of SuedLink project in Germany. Prysmian Group. 2024. URL: https://www.prysmian.com/ (дата обращения: 11.04.2025).

Reservation of land for infrastructure facilities

Papaskiri T.V., Mukharyamov I.M.

State University of Land Management

The article addresses the problem of rational land reservation for the placement of energy infrastructure under conditions of high territorial competition and environmental vulnerability of regions. The necessity of a systematic approach to site selection using methods of economic and mathematical modeling is substantiated. The Moscow Region is considered as the object of research. A model of optimal land reservation is proposed, taking into account economic, environmental, and urban planning constraints.

Keywords: land reservation, energy infrastructure, territorial planning, environmental constraints, mathematical modeling.

References

1. Urban Development Code of the Russian Federation of 29.12.2004 No. 190-FZ (as amended on 28.11.2023) // Collected Legislation of the Russian Federation. 2005. No. 1 (Part I). Art. 16.

2. Land Code of the Russian Federation of 25.10.2001 No. 136-FZ (as amended on 28.11.2023) // Collected Legislation of the Russian Federation. 2001. No. 44. Art. 4147.

3. On approval of the Rules for reserving land for state or municipal needs: Resolution of the Government of the Russian Federation of 13.11.2006 No. 680 (as amended on 28.11.2023) // Collected Legislation of the Russian Federation. 2006. No. 47. Art. 4910.

4. On approval of the Requirements for the description and display in territorial planning documents of objects of federal significance, objects of regional significance, objects of local significance: order of the Ministry of Economic Development of Russia dated 01/09/2018 No. 10 (as amended on 02/06/2025). Registered in the Ministry of Justice of Russia on 01/31/2018 No. 49832.

5. Shkineva K.G., Konyukhova Yu.D. Legal regulation of land reservation for state and municipal needs // Young scientist. 2023. No. 16 (463). P. 239–240. URL: https://moluch.ru/archive/463/101820/ (date of access: 04/11/2025).

6. PJSC Rosseti Moscow Region [official website]. URL: https://rossetimr.ru/about/ (accessed on 14.06.2025).

7. Directive (EU) 2023/2413 of the European Parliament and of the Council of 18 October 2023 on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast). URL: https://eur-lex.europa.eu/ (accessed on 11.04.2025).

8. Energy and Industry Geography Lab (EIGL). European Commission. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/ (accessed on 11.04.2025).

9. Prysmian starts the installation of SuedLink project in Germany. Prysmian Group. 2024. URL: https://www.prysmian.com/ (accessed: 11.04.2025).

Экономические инновации в развитии транспортной инфраструктуры в РФ

Павлов Станислав Михайлович
аспирант кафедры управления проектом, Государственный университет управления

В данной статье проводится комплексный анализ современных экономических инноваций, оказывающих воздействие на развитие транспортной инфраструктуры Российской Федерации. Исследование фокусируется на выявлении ключевых механизмов и драйверов, обеспечивающих качественное обновление транспортного комплекса страны в условиях глобальных экономических вызовов и технологических изменений. Особое внимание уделяется процессам цифровизации транспортной отрасли, которые кардинально меняют подходы к управлению логистическими потоками и организации перевозочного процесса. Автор исследует, как внедрение передовых цифровых технологий способствует созданию принципиально новой архитектуры транспортных систем, повышая их эффективность, надежность и адаптивность к меняющимся экономическим условиям. В контексте финансирования инфраструктурных проектов подробно рассматривается эволюция моделей государственно-частного партнерства, демонстрирующая их возрастающую роль в реализации масштабных транспортных инициатив. Анализируются механизмы распределения рисков и выгод между публичным и частным секторами, обеспечивающие устойчивость долгосрочных инвестиций в инфраструктуру.
Ключевые слова: Управление на транспорте, транспортная инфраструктура, экономические инновации, государственно-частное партнерство, цифровизация, высокоскоростные магистрали, логистика.

Введение. Современная транспортная инфраструктура представляет собой важнейший элемент национальной экономики, выполняющий системообразующую функцию в процессах пространственного развития и межрегиональной интеграции. Как кровеносная система экономического организма, она обеспечивает жизнеспособность производственных кластеров, способствует формированию единого экономического пространства и создает необходимые условия для реализации конкурентных преимуществ страны на международной арене. В условиях трансформации глобальной экономической архитектуры и ужесточения внешнеполитической конъюнктуры перед российской транспортной системой встают новые вызовы, требующие переосмысления традиционных подходов к управлению и развитию инфраструктурных активов. Необходимость обеспечения технологического суверенитета, минимизации логистических издержек и повышения устойчивости транспортных связей в условиях санкционного давления актуализирует поиск инновационных решений в области организации и финансирования транспортной инфраструктуры.

Современный этап развития транспортного комплекса России характеризуется активным внедрением экономических инноваций, которые трансформируют не только технико-технологические параметры инфраструктуры, но и сами принципы ее функционирования в национальном экономическом пространстве. Эти изменения затрагивают все аспекты транспортной деятельности - от методов планирования и финансирования до технологий управления перевозочными процессами и взаимодействия с конечными потребителями услуг. Целью настоящего исследования является комплексный анализ трансформационных процессов в транспортной инфраструктуре России, выявление ключевых тенденций внедрения экономических инноваций и оценка их эффективности с точки зрения вклада в решение стратегических задач национального развития. Особое внимание уделяется исследованию взаимосвязи между технологической модернизацией транспортного комплекса и его способностью обеспечивать устойчивый экономический рост в условиях меняющейся внешней среды.

Внедрение передовых цифровых технологий создает принципиально новые возможности для повышения эффективности всех элементов транспортного комплекса. Так, применение искусственного интеллекта в транспортной сфере открывает новые горизонты для автоматизации процессов принятия решений. Интеллектуальные системы способны в режиме реального времени анализировать множество параметров транспортной системы, оперативно адаптироваться к изменяющимся условиям и находить оптимальные решения для сложных логистических задач. Особенно значимый эффект достигается при комплексном внедрении ИИ-решений на всех уровнях управления - от отдельных транспортных узлов до национальной транспортной сети. Технологии интернета вещей создают основу для формирования цифрового двойника транспортной инфраструктуры, где каждый значимый объект (транспортное средство, элемент дорожной сети, логистический терминал) оснащается датчиками и средствами коммуникации. Это позволяет осуществлять непрерывный мониторинг состояния инфраструктуры, своевременно выявлять потенциальные проблемы и предотвращать критические ситуации. Рассмотрим примеры применения оптимизации за счет развития технологий, которые представлены на рисунке 1.

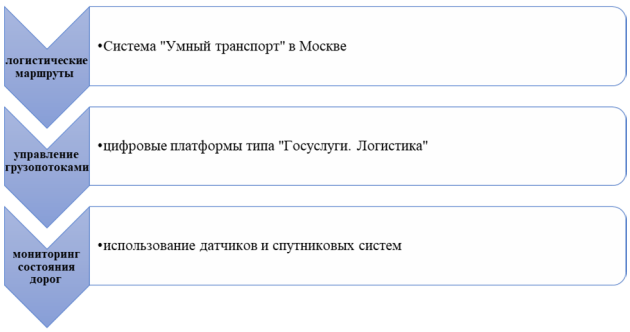


Рисунок 1 – Способы оптимизации работы транспортных инфраструктур

Реализация этих технологических решений приводит к значительному повышению экономической эффективности транспортной системы. Снижаются операционные издержки за счет оптимизации маршрутов и загрузки транспорта, уменьшаются простои и непроизводительные затраты. Одновременно растет пропускная способность транспортных сетей без необходимости масштабных капиталовложений в физическую инфраструктуру, так как цифровые технологии позволяют более рационально использовать существующие мощности. Важно отметить, что цифровая трансформация не ограничивается технической модернизацией - она влечет за собой изменение бизнес-моделей транспортных компаний, трансформацию рынка транспортных услуг и появление новых форм взаимодействия между участниками транспортного процесса. Это создает предпосылки для качественного скачка в развитии всей транспортной системы страны.

Финансирование инфраструктурных проектов требует значительных инвестиций. Поэтому ГЧП остается одним из ключевых механизмов привлечения инвестиций в транспортные проекты. Эта модель позволяет распределять риски между государством и бизнесом, обеспечивая долгосрочную окупаемость инфраструктурных объектов. В рамках ГЧП частные инвесторы участвуют в строительстве и эксплуатации дорог, мостов, аэропортов и логистических центров, получая доход от эксплуатационных сборов или государственных субсидий.

Примером успешного применения ГЧП является проект высокоскоростной магистрали Москва–Казань, где частные инвесторы участвуют в финансировании наряду с государством. Аналогичные схемы используются при строительстве платных автодорог, таких как Западный скоростной диаметр в Санкт-Петербурге, где привлечены средства международных финансовых институтов и коммерческих банков. Помимо традиционных бюджетных ассигнований, все более важную роль играют альтернативные механизмы финансирования, позволяющие привлекать частный капитал, международные ресурсы и инновационные финансовые инструменты, представленные на рисунке

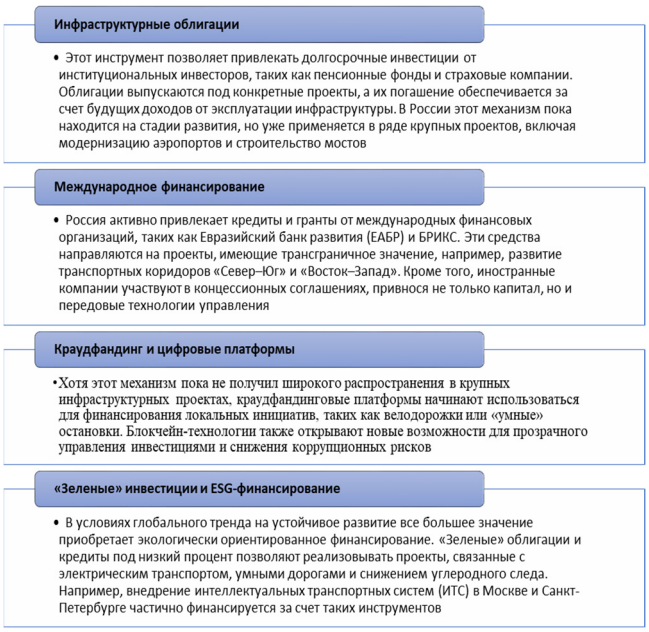


Рисунок 2 – Альтернативные источники финансирования

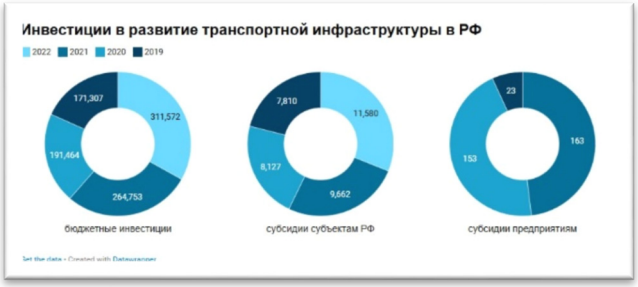


Рисунок 3 – Инвестиции в развитие транспортной инфраструктуры РФ 2019-2024 гг.

Рассматривая период с 2019 по 2024 гг, можно сделать вывод об активной модернизации транспортной системы России, где инвестиции играли ключевую роль в реализации масштабных инфраструктурных проектов. Несмотря на внешние вызовы, включая санкционное давление и пандемийные ограничения, государство и частный сектор обеспечили значительный рост финансирования транспортного комплекса, ориентируясь на стратегические цели национальных проектов и адаптацию к изменяющимся экономическим условиям.

Основным драйвером развития транспортной инфраструктуры в этот период стали национальные проекты, прежде всего «Безопасные качественные дороги» (БКД) и «Комплексный план модернизации магистральной инфраструктуры» (КПМИ). Эти программы предусматривали не только ремонт и строительство дорог, но и создание высокоскоростных магистралей, модернизацию портов, аэропортов и железнодорожных узлов. Объем бюджетных ассигнований на транспортную инфраструктуру за эти годы демонстрировал устойчивый рост. Например, в 2021 году инвестиции в основной капитал транспортного комплекса достигли 2,36 трлн рублей, что на 10,5% превысило показатели 2019 года 9. При этом значительная часть средств направлялась на развитие Восточного полигона (БАМ и Транссиб), где пропускная способность была увеличена до 180 млн тонн грузов в год, с планами дальнейшего расширения.

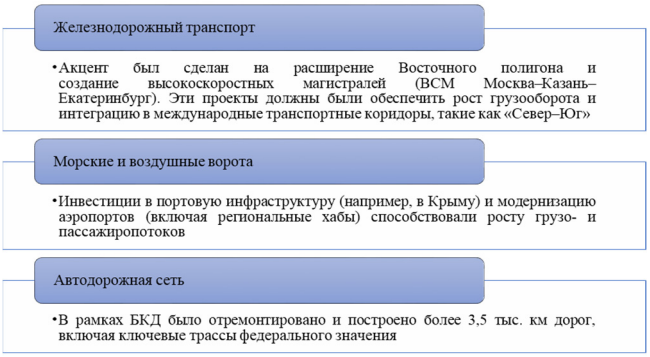


Рисунок 4 – Приоритеты инвестирования

Безусловно, развитие транспортной инфраструктуры в России требует значительных инвестиций. Однако модернизация транспортной системы сталкивается с комплексом взаимосвязанных экономических вызовов, существенно влияющих на темпы и характер внедрения инновационных решений. Эти вызовы, представленные на рисунке 4, носят системный характер и требуют глубокой трансформации существующих подходов к финансированию, управлению и эксплуатации инфраструктурных объектов.

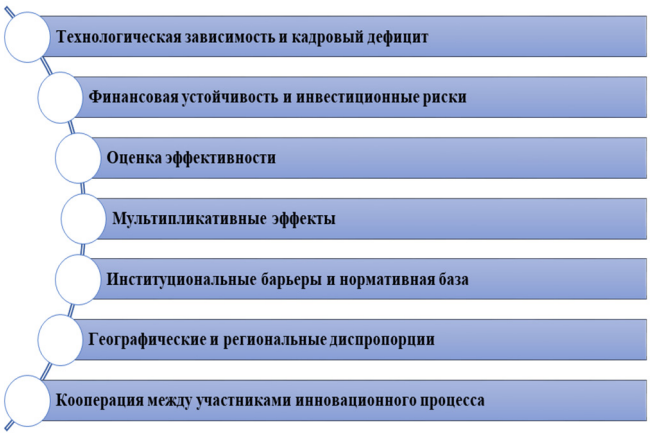


Рисунок 4 – Экономические вызовы

Одной из ключевых проблем является необходимость преодоления технологической зависимости в условиях ограниченного доступа к западным технологиям и комплектующим. Создание отечественных аналогов критически важных технологических решений требует значительных инвестиций в научно-исследовательские разработки и создание новых производственных цепочек. При этом сохраняется острая нехватка квалифицированных кадров, способных работать с передовыми транспортными технологиями.

Финансовая устойчивость инновационных проектов остается серьезным вызовом в условиях бюджетных ограничений и высокой стоимости

заемных ресурсов. Традиционные модели финансирования инфраструктурных проектов демонстрируют свою неэффективность при реализации технологически сложных инициатив с длительными сроками окупаемости. Это требует разработки новых механизмов распределения рисков между государством и частными инвесторами.

Особую сложность представляет оценка экономической эффективности инновационных решений. Многие технологические новшества в транспортной сфере имеют не только прямые экономические эффекты, но и значительные внешние воздействия на социальную сферу, экологию и региональное развитие. Существующие методики расчета эффективности зачастую не учитывают эти факторы в полной мере.

Серьезным препятствием становится институциональная инерция и фрагментарность нормативно-правовой базы. Действующие регламенты и стандарты зачастую не успевают за темпами технологического развития, создавая правовые барьеры для внедрения перспективных решений. Особенно остро эта проблема проявляется в области цифровых технологий и новых видов мобильности.

Важным вызовом остается обеспечение синергии между различными участниками инновационного процесса. Отсутствие эффективных механизмов взаимодействия между научными организациями, бизнесом и государственными структурами приводит к дублированию усилий и распылению ограниченных ресурсов.

Географические особенности России создают дополнительные сложности для тиражирования инновационных решений. Высокая дифференциация регионов по уровню экономического развития и транспортной доступности требует разработки гибких, адаптивных моделей внедрения технологических новшеств.

Преодоление этих вызовов требует комплексного подхода, сочетающего стимулирование спроса на инновации со стороны транспортных компаний, развитие научно-технологического потенциала и совершенствование институциональных условий. Ключевое значение приобретает создание целостной экосистемы транспортных инноваций, объединяющей разработчиков технологий, инфраструктурные компании и конечных пользователей.

Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод о том, что развитие транспортной инфраструктуры России в ближайшие десятилетия будет определяться сложным взаимодействием нескольких фундаментальных факторов, формирующих новую парадигму транспортного развития страны. В условиях трансформации глобальной экономической архитектуры и ужесточения внешнеполитической конъюнктуры российская транспортная система сталкивается с необходимостью глубокой структурной перестройки, затрагивающей все уровни ее организации. Современный этап характеризуется переходом от экстенсивной модели развития к качественно новому подходу, основанному на принципах технологического суверенитета и адаптивной устойчивости. Этот процесс предполагает не просто модернизацию существующих транспортных мощностей, а создание принципиально иной инфраструктурной экосистемы, способной гибко реагировать на вызовы времени. Особое значение приобретает синхронизация транспортного развития с долгосрочными национальными интересами, включая обеспечение экономической безопасности и пространственной интеграции регионов.

Цифровая трансформация становится стержневым элементом новой транспортной политики, пронизывая все уровни управления и эксплуатации инфраструктуры. Речь идет не о точечном внедрении отдельных технологических решений, а о комплексной перестройке бизнес-процессов на основе данных и алгоритмов искусственного интеллекта. Это позволяет перейти от реактивного управления транспортными потоками к предикативному моделированию развития всей системы. Параллельно происходит переосмысление принципов устойчивого развития транспортной инфраструктуры. Экологические императивы все более тесно переплетаются с экономической эффективностью, формируя новые критерии оценки инфраструктурных проектов. Особое внимание уделяется снижению углеродного следа транспортного комплекса при сохранении его конкурентоспособности. Геополитические изменения последних лет обусловили необходимость переориентации международных транспортных связей. Российская транспортная система активно адаптируется к новым условиям, формируя альтернативные логистические маршруты и транспортные коридоры. Этот процесс сопровождается глубокой трансформацией технологических и управленческих подходов к организации международных перевозок.

Важнейшей особенностью нового этапа становится усиление взаимосвязи между развитием транспортной инфраструктуры и другими стратегическими направлениями национального развития. Транспорт все более рассматривается не как изолированная отрасль, а как системный интегратор экономического пространства, катализатор промышленного роста и инструмент реализации внешнеполитических приоритетов страны.

Заключение. Развитие транспортной инфраструктуры в России в последние годы демонстрирует значительный прогресс благодаря внедрению экономических инноваций. Эти изменения не только повышают эффективность транспортных систем, но и укрепляют конкурентоспособность страны на международной арене, способствуя интеграции в глобальные логистические цепочки. Одним из наиболее перспективных направлений является цифровая трансформация транспортного комплекса. Внедрение интеллектуальных систем управления, автоматизация логистики и использование больших данных позволяют оптимизировать грузопотоки, снижать издержки и повышать надежность перевозок. Особое значение имеет развитие цифровых платформ, объединяющих участников транспортного рынка, что способствует прозрачности и координации в отрасли.

Важную роль в финансировании инфраструктурных проектов играет государственно-частное партнерство (ГЧП), которое позволяет привлекать частные инвестиции без чрезмерной нагрузки на бюджет. Успешные примеры, такие как строительство платных автомагистралей и морских терминалов, подтверждают эффективность этой модели. Однако для масштабирования ГЧП необходимо совершенствовать нормативно-правовую базу, минимизировать риски инвесторов и обеспечивать долгосрочную окупаемость проектов. Особое место в стратегии развития занимает создание высокоскоростных железнодорожных магистралей (ВСМ), которые могут стать драйвером экономического роста не только в транспортной сфере, но и в смежных отраслях. Реализация проектов, подобных линии Москва – Казань, способна изменить транспортную карту страны, сократить временные затраты на перемещение между регионами и усилить межрегиональные экономические связи. Кроме того, поиск альтернативных источников финансирования, включая зеленые облигации и суверенные фонды, открывает новые возможности для реализации масштабных инфраструктурных инициатив. Это особенно актуально в условиях необходимости экологизации транспорта и перехода к низкоуглеродной экономике.

В перспективе дальнейшие исследования могли бы сосредоточиться на количественной оценке экономического эффекта от внедряемых инноваций, а также на сравнительном анализе российского опыта с лучшими международными практиками. Это позволит выявить наиболее эффективные механизмы развития транспортной инфраструктуры и скорректировать стратегию ее модернизации с учетом глобальных трендов и национальных особенностей. Таким образом, экономические инновации становятся ключевым фактором устойчивого развития транспортной системы России, обеспечивая ее адаптацию к современным вызовам и формируя основы для долгосрочного роста.

Литература

1. Официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации. https://mintrans.gov.ru/ (дата обращения 15.06.2025)

2. Галушко М. В. Основные проблемы и перспективы развития инновационных технологий в транспортной отрасли России / М. В. Галушко, К. Р. Шарипова // Креативная экономика. – 2020. – Т. 14, № 6. – С. 1079-1090. – DOI 10.18334/ce.14.6.110306

3. Водитель – самая массовая профессия в России [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://auto.newsru.com/article/18apr2017/driver (дата обращения 15.06.2025)

4. Дорохин С.В. Безопасность на дорогах: проблемы и решения / С.В. Дорохин, В.В. Терентьев, К. П. Андреев // Мир транспорта и технологических машин. – 2017. – № 2 (57). – С. 67–73.

5. Казанская Л.Ф. Перспективы развития беспилотного транспорта в России. / Л.Ф. Казанская, Н. В. Савицкая, П. П. Камзол // Бюллетень результатов научных исследований. – 2018. С. 18-28.

6. Крегель Д.А. Роль транспортной отрасли в инновационном развитии экономики /Д.А. Крегель // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2018. № 1. С. 6-11.

7. Напхоненко Н.В. Экономика предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие / Н.В. Напхоненко. Москва - Ростов н/Д: «МарТ», 2015. 480 с.

8. Распоряжение Правительства РФ от 17.06.2008 № 877-р «О Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года» (вместе с «Планом мероприятий по реализации в 2008–2015 годах Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года») [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92060/ (дата обращения 15.06.2025)

9. Терентьев В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения. / В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2017. – № 2 (18). – С. 90–94.

10. Терентьев В.В. Внедрение интеллектуальных систем на автомобильном транспорте. / В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2018. № 1(28). – С. 117-122.

11. Трегубов В.Н. Моделирование инновационных процессов на транспорте / В.Н. Трегубов, Л.В. Славнецкова // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Экономика. Управление. Право. – 2020. – Т.20. № 1. С. 29-37.

12. Фаминский Г.В. Устройство и эффективность «автомашиниста» / Г.В. Фаминский // Труды Всесоюзного научно-исследовательского инструктажа железнодорожного транспорта. – 1967. 336 с.

13. Хайсаров А.З. Инновации в транспортной отрасли, их экономическая сущность и значение /А.З. Хайсаров // Вопросы науки и образования. – 2019. С. 24-30.

Economic Innovations in the Development of Transport Infrastructure in the Russian Federation

Pavlov S.M.

State University of Management

This article provides a comprehensive analysis of modern economic innovations that impact the development of the transport infrastructure of the Russian Federation. The study focuses on identifying key mechanisms and drivers that ensure a qualitative update of the country's transport complex in the context of global economic challenges and technological changes. Particular attention is paid to the processes of digitalization of the transport industry, which radically change approaches to managing logistics flows and organizing the transportation process. The author examines how the introduction of advanced digital technologies contributes to the creation of a fundamentally new architecture of transport systems, increasing their efficiency, reliability and adaptability to changing economic conditions. In the context of financing infrastructure projects, the evolution of public-private partnership models is considered in detail, demonstrating their increasing role in the implementation of large-scale transport initiatives. The mechanisms for sharing risks and benefits between the public and private sectors are analyzed, ensuring the sustainability of long-term investments in infrastructure.

Keywords: Transport management, transport infrastructure, economic innovation, public-private partnership, digitalization, high-speed highways, logistics.

References

1. Official website of the Ministry of Transport of the Russian Federation. https://mintrans.gov.ru/ (date of access 15.06.2025)
2. Galushko M. V. The main problems and prospects for the development of innovative technologies in the transport industry of Russia / M. V. Galushko, K. R. Sharipova // Creative Economy. - 2020. - Vol. 14, No. 6. - Pp. 1079-1090. - DOI 10.18334/ce.14.6.110306
3. Driver is the most widespread profession in Russia [Electronic resource]. Access mode: https://auto.newsru.com/article/18apr2017/driver (date of access 15.06.2025)
4. Dorokhin S. V. Road safety: problems and solutions / S. V. Dorokhin, V. V. Terentyev, K. P. Andreev // The World of Transport and Technological Machines. - 2017. - No. 2 (57). - P. 67-73.
5. Kazanskaya L. F. Prospects for the Development of Unmanned Transport in Russia. / L. F. Kazanskaya, N. V. Savitskaya, P. P. Kamzol // Bulletin of Scientific Research Results. - 2018. P. 18-28.
6. Kregel D. A. The Role of the Transport Industry in the Innovative Development of the Economy / D. A. Kregel // Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Economy. - 2018. No. 1. P. 6-11.
7. Napkhonenko N. V. Economy of Automobile Transport Enterprises: A Tutorial / N. V. Napkhonenko. Moscow - Rostov n / D: "MarT", 2015. 480 p.
8. Order of the Government of the Russian Federation of 17.06.2008 No. 877-r "On the Strategy for the Development of Railway Transport in the Russian Federation until 2030" (together with the "Action Plan for the Implementation in 2008-2015 of the Strategy for the Development of Railway Transport in the Russian Federation until 2030") [Electronic resource] // Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_92060/ (date of access 15.06.2025)
9. Terentyev V.V. Safety of road transportation: problems and solutions. / V.V. Terentyev // Reliability and quality of complex systems. - 2017. - No. 2 (18). - P. 90-94.
10. Terentyev V.V. Implementation of intelligent systems in road transport. / V.V. Terentyev // Reliability and quality of complex systems. - 2018. No. 1 (28). - P. 117-122.
11. Tregubov V.N. Modeling of innovative processes in transport / V.N. Tregubov, L.V. Slavnetskova // Bulletin of the Saratov University. New series. Series Economics. Management. Law. - 2020. - Vol. 20. No. 1. P. 29-37.
12. Faminsky G.V. The device and efficiency of the "driver" / G.V. Faminsky // Works of the All-Union Scientific Research Instruction of Railway Transport. - 1967. 336 p.
13. Khaisarov A.Z. Innovations in the transport industry, their economic essence and significance / A.Z. Khaisarov // Issues of science and education. - 2019. P. 24-30.

Проблемы и перспективы внедрения возобновляемых источников энергии в регионах России

Петухова Екатерина Павловна
к.э.н., доцент, доцент кафедры отраслевых рынков Финансовый университет при Правительстве РФ, epetukhova@fa.ru

В данной работе рассматриваются ключевые проблемы внедрения ВИЭ (возобновляемых источников энергии) в России, включая высокие капитальные затраты, зависимость от государственных субсидий, недостаточное развитие инфраструктуры и нормативно-правовой базы, а также климатические и географические особенности регионов. Особое внимание уделяется различиям в потенциале ВИЭ между европейской частью России, Сибирью и Дальним Востоком.
Анализируются перспективы развития возобновляемой энергетики с учетом текущих государственных программ, таких как ДПМ ВИЭ, и международного опыта. Рассматриваются возможности интеграции ВИЭ в изолированные энергосистемы, гибридные решения для удаленных регионов и перспективы экспорта «зеленой» энергии.
Ключевые слова: Топливно-энергетический комплекс, возобновляемые источники энергии, региональная экономика, ветроэнергетические установки, ключевые факторы, перспективы, энергообеспечение

Введение

В условиях глобального энергетического перехода и усиления климатической повестки возобновляемые источники энергии (ВИЭ) становятся ключевым элементом устойчивого развития. Россия, обладая значительным потенциалом солнечной, ветровой, гидро- и биоэнергетики, тем не менее отстает от многих стран по темпам внедрения «зеленых» технологий. Несмотря на государственную поддержку в рамках программ, таких как ДПМ ВИЭ, доля возобновляемой энергетики в общем энергобалансе страны остается низкой.

Особую актуальность проблема приобретает в регионах с изолированными энергосистемами (Дальний Восток, Арктика, Северный Кавказ), где зависимость от дизельной генерации и высокие тарифы делают ВИЭ экономически выгодной альтернативой. Кроме того, развитие возобновляемой энергетики способствует диверсификации экономики, созданию новых рабочих мест и снижению экологической нагрузки.

Целью работы является анализ проблем и перспектив внедрения возобновляемых источников энергии в регионах России, а также выработка рекомендаций по повышению эффективности их использования.

Основная часть.

По данным аналитики Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ), энергообеспечение регионов Российской Федерации характеризуется существенной неоднородностью как в плане доступности энергоресурсов, так и в отношении развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Прежде всего, важно отметить, что территория России разделена на ценовые и неценовые зоны оптового рынка электроэнергии и мощности.

Ценовые зоны (первая – европейская часть России и Урал, вторая – Сибирь) характеризуются конкурентным ценообразованием и развитой рыночной инфраструктурой.

Неценовые зоны (Дальний Восток, Калининградская область, Архангельская область и Республика Коми) и изолированные энергосистемы имеют особый порядок ценообразования в силу технологических особенностей функционирования энергосистем и отсутствия полноценной конкуренции (таблица 1).

Важным показателем развития отрасли является создание институциональной базы: в 10 регионах функционируют постоянно действующие рабочие группы по развитию возобновляемой и водородной энергетики, развитию электротранспорта и вопросам климатической политики. В 35 регионах запланированы конкретные мероприятия и цели в стратегиях социально-экономического развития, направленные на внедрение и поддержку ВИЭ.

Что касается неценовых зон и изолированных энергосистем, здесь ситуация имеет свою специфику. По итогам 2023 года среди 15 оцениваемых регионов лидером стал Камчатский край (рис. 3), где успешно развивается геотермальная энергетика и реализуются проекты в области малой гидроэнергетики.



Рисунок 1 - Камчатский край как лидер комплексного инвестиционного рейтинга в области возобновляемой энергетики среди регионов неценовых зон и изолированных энергосистем

Таблица 1

Распределение регионов по наличию институциональной базы развития ВИЭ

Показатель	Ценовые зоны	Неценовые зоны
Количество регионов с действующими рабочими группами	10	4
Регионы с утвержденными стратегическими документами	35	9
Регионы с дорожными картами развития ВИЭ	6	-
Регионы с инвестиционными соглашениями	23	-

Особо следует отметить развитие межрегионального сотрудничества: в 23 регионах ценовых зон заключено более 60 соглашений и меморандумов о сотрудничестве в сфере развития возобновляемой энергетики. Это создает дополнительные возможности для обмена опытом и реализации совместных проектов.

Важным трендом является развитие промышленного потенциала ВИЭ.

Таблица 2

Сравнительный анализ развития ВИЭ в регионах-лидерах

Регион	Основной тип ВИЭ	Установленная мощность ВИЭ (МВт)	Инвестиционная привлекательность (балл)
Ростовская область	Ветроэнергетика	610	85
Ставропольский край	Солнечная энергетика	290	82
Волгоградская область	Ветроэнергетика	500	79
Камчатский край	Геотермальная энергетика	74	88
Сахалинская область	Ветроэнергетика	45	83

В области нормативного регулирования наблюдается положительная динамика: регионы активно разрабатывают и принимают необходимые нормативные акты, создают механизмы поддержки ВИЭ-генерации. Особенно важно, что в 6 регионах ценовых зон утверждены специальные дорожные карты по развитию возобновляемой энергетики и приняты соответствующие законы.

Республика Татарстан, получившая звание самого открытого ВИЭ-региона, демонстрирует высокий уровень информационной прозрачности и активного взаимодействия с инвесторами и общественностью в вопросах развития возобновляемой энергетики. В неценовых зонах аналогичную позицию занимает Республика Саха (Якутия).

Анализ специализации регионов по видам ВИЭ показывает следующую картину: Забайкальский край лидирует в солнечной энергетике, Волгоградская область – в ветроэнергетике, Кабардино-Балкарская Республика – в малой гидроэнергетике, а Московская область – в биоэнергетике. В неценовых зонах Амурская область признана лидером солнечной энергетики, Сахалинская область – ветроэнергетики, а Камчатский край лидирует сразу в двух направлениях: малой гидроэнергетике и геотермальной энергетике.

Важным аспектом развития ВИЭ является активность регионов в проведении профильных мероприятий и участие в международном сотрудничестве.

В 7 регионах неценовых зон представители органов исполнительной власти приняли участие в публичных мероприятиях различного уровня, а в 8 регионах были проведены собственные мероприятия экологической направленности.

На основе представленного анализа можно сделать следующий вывод об энергообеспечении регионов РФ.

Энергообеспечение регионов России характеризуется значительной неоднородностью и имеет четкую территориальную специфику, обусловленную разделением на ценовые и неценовые зоны. Первая и вторая ценовые зоны (европейская часть России, Урал и Сибирь) отличаются развитой рыночной инфраструктурой и конкурентным ценообразованием, в то время как неценовые зоны (Дальний Восток, Калининградская область, Архангельская область и Республика Коми) и изолированные энергосистемы функционируют в особом режиме ценообразования.

Развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) демонстрирует положительную динамику, но происходит неравномерно. В ценовых зонах лидерами являются Ростовская область, Ставропольский край и Волгоградская область, а в неценовых зонах - Камчатский край, Сахалинская область и Республика Саха (Якутия). Каждый регион имеет свою специализацию: от ветроэнергетики до геотермальной энергии.

Институциональная база развития ВИЭ активно формируется: в 10 регионах ценовых зон и 4 регионах неценовых зон действуют специальные рабочие группы, а в 44 регионах цели развития ВИЭ закреплены в стратегических документах.

Общая установленная мощность объектов ВИЭ достигла 3,8 ГВт, с перспективой увеличения доли в энергобалансе страны до 4-5% к 2035 году.

Развитие ветроэнергетики в России демонстрирует устойчивую положительную динамику, характеризующуюся планомерным увеличением установленной мощности и расширением географии размещения ветроэлектростанций (ВЭС). По состоянию на первое полугодие 2024 года, совокупная установленная мощность действующих ВЭС в рамках программы ДПМ ВИЭ достигла 2455 МВт, что свидетельствует о существенном прогрессе в развитии отрасли.

Ключевыми игроками на российском рынке ветроэнергетики являются три основных инвестора: ПАО «Форвард Энерго» (1112,6 МВт), ветроэнергетический дивизион «Росатома» (1035,0 МВт) и ПАО «ЭЛ5-Энерго» (292,4 МВт). Данное распределение мощностей между крупными компаниями способствует формированию здоровой конкурентной среды и стимулирует развитие технологий (таблица 3).

Таблица 3

Распределение установленной мощности ВЭС по основным инвесторам (по состоянию на 2024 год)

Компания	Установленная мощность (МВт)	Доля рынка (%)
ПАО «Форвард Энерго»	1112,6	45,3
Росатом	1035,0	42,2
ПАО «ЭЛ5-Энерго»	292,4	11,9
Прочие	15,0	0,6
Всего	2455,0	100,0

Географическое распределение объектов ветрогенерации демонстрирует концентрацию мощностей в южных регионах России, что обусловлено благоприятными ветровыми условиями и развитой инфраструктурой.

Особого внимания заслуживает показатель коэффициента использования установленной мощности (КИУМ), который демонстрирует эффективность работы ветроэлектростанций в различных регионах – таблица 4.

Таблица 4

Региональное распределение установленной мощности ВЭС (2024 год)

Регион	Установленная мощность (МВт)	Доля от общей мощности (%)
Ставропольский край	765,0	31,2
Ростовская область	607,3	24,7
Астраханская область	340,2	13,9
Прочие регионы	742,5	30,2
Всего	2455,0	100,0

Развитие отрасли поддерживается масштабной программой локализации производства компонентов ВЭУ. По состоянию на 2024 год в России налажено производство:

- Ветроэнергетических установок единичной мощностью 2,5 МВт;
- Башен ВЭУ;
- Ламинированных пластин ротора и статора;
- Крупногабаритных деталей генератора;
- Композитных ветролопастей;
- Постоянных магнитов.

Таблица 5

Планируемые вводы мощностей ВЭС до 2029 года

Программа	Объем ввода (МВт)	Период реализации
ДПМ ВИЭ 1.0	977	до 2026
ДПМ ВИЭ 2.0	2131	2025-2029
Всего	3108	2024-2029

В таблице 5 виден рост темпов строительства ВЭС после 2025 года, что может быть связано с совершенствованием механизмов поддержки (ДПМ ВИЭ 2.0), снижением капитальных затрат за счет локализации производства оборудования, увеличением инвестиционной привлекательности сектора.

По данным на 2024 год, установленная мощность ВЭС в России составляет около 3 500–4 000 МВт. Таким образом, планируемый ввод 3 108 МВт означает увеличение мощностей ветроэнергетики примерно на 80–90% за 6 лет. Несмотря на амбициозные планы, реализация проектов может

столкнуться с рядом сложностей: зависимость от господдержки – без механизмов ДПМ (договоров поставки мощности) многие проекты могут быть нерентабельными, логистические и инфраструктурные ограничения – особенно в удаленных регионах с высоким ветропотенциалом (Арктика, Дальний Восток), конкуренция с традиционной энергетикой – в ряде регионов (например, в Сибири) низкие тарифы на электроэнергию снижают экономическую привлекательность ВИЭ.

После 2029 года возможно дальнейшее развитие ветроэнергетики за счет новых механизмов поддержки или коммерческих проектов.

Развитие гибридных решений (ВЭС + накопители) может повысить стабильность энергоснабжения в изолированных регионах.

Экспорт технологий и оборудования – российские компании (например, «НоваВинд») могут выйти на международные рынки.

Планы по вводу 3 108 МВт ВЭС до 2029 года демонстрируют умеренный, но устойчивый рост ветроэнергетики в России. Однако для достижения более значимых результатов (например, 10–15% доли ВИЭ в энергобалансе) потребуется дальнейшее совершенствование мер господдержки, развитие инфраструктуры и снижение себестоимости генерации.

Среди ключевых проблем развития ветроэнергетики в России можно выделить нижеперечисленные.

1. Необходимость дальнейшего развития технологической базы и повышения уровня локализации производства компонентов ВЭУ. Для решения этой задачи реализуются масштабные инвестиционные проекты, включая создание производства лопастей в Ульяновской области и завода неодимовых магнитов в Удмуртии.

2. Ограничения по выдаче мощности в сеть. В 2023 году наблюдалось увеличение количества часов ограничения выработки ВЭС по командам Системного оператора до 96 часов (против 49 часов в 2022 году), что указывает на необходимость развития сетевой инфраструктуры.

3. Неравномерное географическое распределение объектов ветрогенерации, с концентрацией 70% мощностей в трех регионах.

Перспективы развития отрасли связаны с реализацией следующих, перечисленных ниже, направлений.

1. Расширение географии размещения ВЭС. До 2029 года планируется строительство объектов в пяти новых регионах:

- Самарская область (609 МВт);
- Республика Татарстан (349 МВт);
- Республика Дагестан (300 МВт);
- Саратовская область (199 МВт);
- Тамбовская область (158 МВт).

Развитие технологической базы через реализацию СПИК 2.0, предусматривающего создание производства суверенных ветроэнергетических установок мощностью 6,25 МВт.

Повышение эффективности использования установленной мощности за счет применения современных технологий и оптимизации размещения ВЭС.

Таблица 6
Динамика показателей развития ветроэнергетики в России

Показатель	2022	2023	2024	2029 (прогноз)
Установленная мощность (МВт)	1980	2195	2455	5563
Количество регионов размещения	6	7	8	13
Часы ограничения выработки	49	96	-	-
Максимальное ограничение мощности (МВт)	285	347	-	-

В целом, согласно таблицы 6 развитие ветроэнергетики в России демонстрирует положительную динамику с постепенным преодолением существующих ограничений и расширением географии присутствия. Реализация запланированных проектов и программ локализации производства создает основу для дальнейшего устойчивого развития отрасли.

Таблица 7
Распределение установленной мощности СЭС по основным инвесторам

Компания	Установленная мощность (МВт)	Доля рынка (%)
ГК «Хевел»	1102,5	61,7
ООО «Солар Системс»	365,0	20,4
ПАО «Форвард Энерго»	150,6	8,4
Прочие	170,2	9,5
Всего	1788,3	100,0

Солнечная энергетика в России демонстрирует устойчивое развитие, характеризующееся планомерным наращиванием установленных мощностей и расширением географического присутствия. К середине 2022 года завершился первый этап программы поддержки ДПМ ВИЭ 1.0, в рамках которого было реализовано строительство 70 солнечных электростанций (СЭС) в 14 регионах России с общей установленной мощностью 1788,3 МВт.

Географическое распределение солнечных электростанций характеризуется высокой концентрацией в регионах с благоприятными климатическими условиями. Лидирующие позиции занимают Оренбургская область (370 МВт), Астраханская область (285,0 МВт) и Республика Калмыкия (234,1 МВт), которые в совокупности обеспечивают 50% всей установленной мощности СЭС на оптовом рынке в ЕЭС России (рисунок 2).

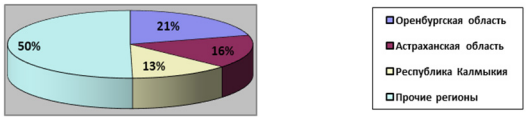


Рисунок 2 - Региональное распределение установленной мощности СЭС

Начиная с июля 2024 года, развитие солнечной энергетики в России переходит на новый этап в рамках программы ДПМ ВИЭ 2.0. На 2024 год запланирован ввод в эксплуатацию 293,6 МВт солнечной генерации в четырех регионах России, все проекты реализуются ООО «Юнигрин Энерджи». Общий объем запланированных к строительству мощностей СЭС

Важным аспектом развития солнечной энергетики в России является укрепление технологического суверенитета и создание собственных производственных мощностей. В 2024 году завершен пятый этап модернизации завода ООО «Хевел» в Новочебоксарске, в результате которого производственная мощность предприятия увеличена с 350 МВт до 669 МВт фотоэлектрических модулей в год (таблица 8).

Таблица 8
Динамика производственных мощностей российских производителей солнечных модулей

Производитель	Мощность до модернизации (МВт/год)	Мощность после модернизации (МВт/год)	Прирост (%)
ООО «Хевел»	350	669	91,1
ООО «ЭнКОР Групп»	0	1300	-
Общая мощность	350	1969	462,6

Значимым событием стало создание крупнейшего в России производства компонентов для солнечной энергетики на базе гетероструктурной технологии в Калининградской области (ООО «ЭнКОР Групп»). Производственный комплекс включает мощности по выпуску кремниевых пластин (1,3 ГВт в год) и фотоэлектрических преобразователей (1 ГВт в год). Инвестиции в проект составили около 30 млрд рублей, создано более 700 высококвалифицированных рабочих мест с перспективой увеличения до 1150 к 2030 году.

Перспективы развития солнечной энергетики в России связаны с несколькими ключевыми факторами:

1. Технологическое развитие и локализация производства. Создание собственных производственных мощностей и развитие технологических компетенций позволяет снизить зависимость от импорта и повысить конкурентоспособность российской продукции на международных рынках.

2. Расширение географии присутствия. Планируемое строительство новых СЭС в регионах, где ранее не были представлены проекты солнечной генерации, способствует более равномерному развитию возобновляемой энергетики в стране.

3. Повышение эффективности генерации. Внедрение современных технологий и оборудования позволяет увеличить коэффициент использования установленной мощности и снизить себестоимость производства электроэнергии.

4. Развитие кадрового потенциала. Создание высокотехнологичных производств стимулирует подготовку квалифицированных специалистов и формирование научно-технической базы для дальнейшего развития отрасли.

5. Экспортный потенциал. Развитие собственных технологий и производственных мощностей создает возможности для экспорта оборудования и технологических решений на международные рынки.

Основные проблемы и вызовы включают:

1. Высокая стоимость технологий и длительный период окупаемости инвестиций.

2. Необходимость развития сетевой инфраструктуры для интеграции новых мощностей СЭС.

3. Зависимость от импорта отдельных компонентов и материалов.

4. Неравномерность солнечной инсоляции в различных регионах страны.

5. Необходимость развития систем накопления энергии для обеспечения стабильности энергоснабжения.

Синергетический эффект от модернизации существующих и создания новых производственных мощностей, наряду с реализацией программы ДПМ ВИЭ 2.0, создает благоприятные условия для дальнейшего развития солнечной энергетики в России и укрепления ее позиций на международном рынке возобновляемых источников энергии.

Анализ представленных ниже данных показывает, что сектор малой гидроэнергетики в России демонстрирует положительную динамику развития, особенно в последние два года. Основными драйверами роста являются государственная поддержка через механизм ДПМ ВИЭ и активность крупных энергетических компаний (таблица 9).

Таблица 9

Ввод мощностей малых ГЭС в рамках ДПМ ВИЭ (2023-2024)

Наименование объекта	Установленная мощность (МВт)	Дата ввода	Регион	Компания-инвестор
Красногорская мГЭС-1	24,9	Апрель 2023	Карачаево-Черкесия	ПАО «РусГидро»
Горько-Балковская мГЭС	9,0	Август 2023	Ставропольский край	ООО «ЭнергоМИН»
мГЭС на Просянском сбросе БСК	7,0	Сентябрь 2023	Ставропольский край	ООО «ЭнергоМИН»
Белопорожские мГЭС	49,8	Апрель 2024	Республика Карелия	АО «НордГидро»

Географическое распределение объектов сконцентрировано преимущественно в двух регионах - на Северном Кавказе и в Карелии, что обусловлено наличием подходящих гидрологических условий и инфраструктуры (рисунок 3).

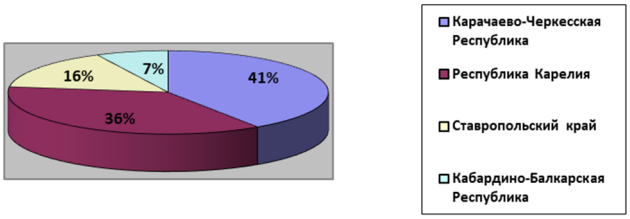


Рисунок 3 - Региональное распределение действующих мГЭС по ДПМ ВИЭ (2024)

Планируемое увеличение государственной поддержки на дополнительные 30 млрд рублей создает потенциал для существенного расширения сектора в период до 2035 года.

Таблица 10

План ввода мощностей мГЭС в рамках ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0

Период	Программа	Планируемая мощность (МВт)	Статус
2024-2026	ДПМ ВИЭ 1.0	53,7	В процессе реализации
2028-2029	ДПМ ВИЭ 2.0	96,0	Отобрано на конкурсе
2027-2035	ДПМ ВИЭ 2.0 (доп.)	400,0	Планируется

Таблица 11

Финансовая поддержка развития малой гидрогенерации

Программа	Объем поддержки (млрд руб.)	Период	Потенциальная мощность (МВт)
ДПМ ВИЭ 2.0 (текущая)	30,0	2021-2027	200
ДПМ ВИЭ 2.0 (планируемая)	30,0	2027-2035	400
Итого	60,0	2021-2035	600

При этом важно отметить, что реализация новых проектов будет зависеть от множества факторов, включая доступность технологий, экономическую эффективность проектов и способность инвесторов адаптироваться к меняющимся рыночным условиям (таблица 11,12).

Таблица 12

Структура собственности действующих мГЭС по ДПМ ВИЭ (2024)

Компания-инвестор	Установленная мощность (МВт)	Доля рынка (%)	Количество объектов
ПАО «РусГидро»	55,4	40,6	3
АО «НордГидро»	49,8	36,5	2
ООО «ЭнергоМИН»	16,0	11,7	2
Прочие	15,3	11,2	2
Итого	136,5	100,0	9

Существующие программы поддержки и инициативы создают благоприятные условия для дальнейшего развития малой гидроэнергетики в России, однако требуется тщательный мониторинг эффективности их реализации и своевременная корректировка механизмов поддержки для достижения поставленных целей по увеличению доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе страны.

Выводы.

Анализ потенциала и текущего состояния использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в различных регионах Российской Федерации свидетельствует о значительных успехах и положительных трендах в этой сфере, но также и о существующих проблемах и вызовах.

Энергообеспечение регионов проявляет существенную неоднородность, где ценовые и неценовые зоны демонстрируют разные уровни развития и доступности энергоресурсов. В целом, регионы РФ активно интегрируют ВИЭ в свои энергосистемы, что сопровождается созданием благоприятных условий для инвестиций и разработкой уникальных региональных стратегий.

Рост установленной мощности ВИЭ, демонстрируемый в ходе реализации программы ДПМ ВИЭ, указывает на растущий интерес со стороны инвесторов и успешное внедрение технологий, способствующих снижению затрат на производство энергии. Рост доли ВИЭ в энергобалансе стройно пересекается с глобальными трендами в переходе к устойчивой энергетике, что означает возможность России занять более значительную роль на международной арене возобновляемых источников.

Однако существуют и значительные трудности на пути к увеличению доли ВИЭ в стране, такие как необходимость модернизации сетевой инфраструктуры, локализация производства компонентов и устойчивость новых генераций к климатическим особенностям различных регионов. Более того, неравномерное распределение установленных мощностей требует внимания, чтобы избежать избыточной зависимости от отдельных регионов.

Также следует отметить рост малой гидроэнергетики и солнечной энергетики, которые демонстрируют динамичное развитие, поддерживаемое механизмами государственной поддержки. Институциональная база в регионах продолжает укрепляться, с множеством инициатив, направленных на развитие «зеленой» экономики, что также помогает повысить интерес к новым инвестициям. Резюмируя, можно сказать, что возобновляемая энергетика в России находится на пороге новых возможностей, однако для ее дальнейшего устойчивого развития необходимы не только инвестиции, но и глубинные изменения в политике и стратегии, которые бы способствовали эффективно интегрированному и сбалансированному развитию ВИЭ на всей территории страны. Успех в создании благоприятных условий для инвесторов и поиске новых технологических решений будет играя ключевую роль в обеспечении энергетической безопасности и стабильности будущего энергетического ландшафта России.

Литература

1. О рынке электронных отходов и их утилизации в контексте целей устойчивого развития / А. В. Семенов, Ш. У. Ниязбекова, Е. П. Петухова [и др.] // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2024. – № 8. – С. 157-166. – EDN BUYRKL.

2. Петухова, Е. П. Перспективы развития экологически чистой энергетики в России и Китае как драйвера роста «зеленой экономики» / Е. П. Петухова, В. В. Фещенко // Russian Journal of Management. – 2025. – Т. 13, № 5. – С. 248-262. – DOI 10.29039/2500-1469-2025-13-5-248-262.

3. Повышение устойчивости в топливно-энергетическом комплексе России в условиях мировых санкций / С. А. Башкирова, Е. М. Беспалова, Н. И. Мамедов, Е. П. Петухова // Экономика строительства. – 2025. – № 4. – С. 276-279. – EDN KYYEGH.

4. Развитие предпринимательства: межотраслевые приоритеты, современные механизмы, консолидация интересов / А. В. Шаркова, И. Ю. Новоселова, Н. А. Харитонова [и др.]. – Москва : Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2025. – 648 с. – ISBN 978-5-394-06247-6. – EDN YEQDCT.

5. Цифровая экономика: управление индустрией 4.0 : Учебник / П. В. Симонин, С. А. Анохин, С. Н. Киевская [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2024. – 322 с. – ISBN 978-5-466-08474-0. – EDN VRSOGA.

6. Чеканов В. И. Энергетическая безопасность и альтернативные источники / В.И. Чеканов. - Санкт-Петербург: Энергия, 2024. - 278 с.

7. Шапира И. Э. Экологические аспекты возобновляемых источников энергии / И.Э. Шапира. - Иерусалим: Иврит, 2021. - 298 с.

8. Яковлева Т. А. Перспективы развития солнечной энергетики в России / Т. А. Яковлева. // Энергетическая политика и экономика. — 2023. — № 22 (478). — С. 12-19.

9. Ассоциация развития возобновляемой энергетики. Ежеквартальный информационный обзор рынка ВИЭ в России II квартал [Электронный ресурс] URL: https://rreda.ru/ (дата обращения 05.04.2025)

10. Обзор электроэнергетики Дальневосточного федерального округа [Электронный ресурс] URL: https://marketelectro.ru/node/obzor-elektroenergetiki-dalnevostochnogo-federalnogo-okruga (дата обращения 28.03.2025)

Problems and Prospects of Implementing Renewable Energy Sources in Russian Regions

Petukhova E.P.

Financial university under the Government of the Russian Federation

This article explores the key challenges of implementing renewable energy sources in Russia, including high capital costs, dependence on government subsidies, insufficient infrastructure and regulatory development, as well as the climatic and geographical characteristics of the regions. Special attention is paid to the differences in the RES potential between the European part of Russia, Siberia, and the Far East.

The prospects for the development of renewable energy are analyzed, taking into account current government programs, such as the RES DPM, and international experience. The study examines the possibilities of integrating renewable energy sources into isolated power systems, hybrid solutions for remote regions, and the prospects for exporting green energy.

Keywords: Fuel and energy complex, renewable energy sources, regional economy, wind power plants, key factors, prospects, energy supply

References

1. On the market of electronic waste and its recycling in the context of sustainable development goals / A. V. Semenov, Sh. U. Niyazbekova, E. P. Petukhova [et al.] // Forging and stamping production. Pressure processing of materials. – 2024. – No. 8. – Pp. 157-166. – EDN BUYRKL.

2. Petukhova, E. P. Prospects for the development of environmentally friendly energy in Russia and China as a driver of the growth of the "green economy" / E. P. Petukhova, V. V. Feshchenko // Russian Journal of Management. – 2025. – Vol. 13, No. 5. – pp. 248-262. – DOI 10.29039/2500-1469-2025-13-5-248-262.

3. Increasing sustainability in the Russian fuel and energy complex in the context of global sanctions / S. A. Bashkirova, E. M. Bespalova, N. I. Mammadov, E. P. Petukhova // Construction Economics. – 2025. – No. 4. – Pp. 276-279. – EDN KYYEGH.

4. Business development: Intersectoral priorities, modern mechanisms, consolidation of interests / A.V. Sharkova, I. Y. Novoselova, N. A. Kharitonova [et al.]. – Moscow : Publishing and Trading Corporation Dashkov and K, 2025. - 648 p. – ISBN 978-5-394-06247-6. – EDN YEQDCT.

5. Digital Economy: Industry 4.0 Management: Textbook / P. V. Simonin, S. A. Anokhin, S. N. Kievskaya [et al.]. – Moscow: Rusains LLC, 2024. – 322 p. – ISBN 978-5-466-08474-0. – EDN VRSOGA.

6. Chekanov, V. I. Energy Security and Alternative Sources / V. I. Chekanov. - St. Petersburg: Energiya, 2024. - 278 p.

7. Shapira I. E. Environmental Aspects of Renewable Energy Sources / I. E. Shapira. - Jerusalem: Hebrew, 2021. - 298 p.

8. Yakovleva T. A. Prospects for the Development of Solar Energy in Russia / T. A. Yakovleva. // Energy Policy and Economics. - 2023. - No. 22 (478). - Pp. 12-19.

9. Association for the Development of Renewable Energy. Quarterly information review of the renewable energy market in Russia, Quarter II [Electronic resource] URL: https://rreda.ru/ (accessed on 05.04.2025)

10. Overview of the electric power industry in the Far Eastern Federal District [Electronic resource] URL: https://marketelectro.ru/node/obzor-elektroenergetiki-dalnevostochnogo-federalnogo-okruga (accessed on 28.03.2025)

Тенденции развития рынка строительных материалов в России

Петухова Екатерина Павловна
к.э.н., доцент, доцент Кафедры отраслевых рынков, Финансовый университет при Правительстве РФ, epetukhova@fa.ru

В работе рассматриваются такие аспекты, как влияние государственных программ поддержки строительства, тенденции цифровизации отрасли, переход на экологичные материалы и технологии, а также перспективы экспорта российской строительной продукции. Особое внимание уделено факторам, сдерживающим рост рынка, включая инфляционное давление, логистические ограничения и дефицит квалифицированных кадров. Целью исследования является анализ рынка строительных материалов в России и инвестиционных проектов в строительстве с учетом современных вызовов российской экономики.
Ключевые слова: Строительство, инвестиции, отраслевой рынок, инвестиционные проекты, строительные материалы, недвижимость, тенденции.

Введение

Экономика России представляет собой сложную систему взаимосвязанных отраслевых рынков, каждый из которых имеет уникальные характеристики и вносит существенный вклад в социально-экономическое развитие государства. Особое место в этой системе занимает рынок строительных материалов, отличающийся высокой динамичностью и комплексной структурой. Данный сегмент экономики находится в тесной взаимосвязи со строительной отраслью и инфраструктурным развитием, охватывая полный цикл — от производства и логистики до реализации и конечного применения широкого спектра материалов, используемых при возведении зданий, сооружений и инфраструктурных объектов.

Анализ современного рынка строительных материалов представляет значительный научный и практический интерес в силу ряда объективных причин. Прежде всего, строительный комплекс занимает стратегическое положение в национальной экономике, выполняя важнейшую социально-экономическую функцию по обеспечению занятости населения. При этом производственные показатели строительной отрасли находятся в прямой корреляции с состоянием рынка строительных материалов, что подчеркивает его системообразующую роль.

В условиях трансформации глобальных экономических отношений и усиления санкционных ограничений особую актуальность приобретают вопросы импортозамещения, требующие ускоренного развития отечественной производственной базы и снижения внешней технологической зависимости. Значимость исследования дополнительно усиливается под воздействием макроэкономических факторов, включая волатильность потребительского спроса, ценовую динамику на сырьевые товары и необходимость технологической модернизации производства.

Особое значение в современных условиях приобретают вопросы качества и экологической безопасности строительных материалов, что обусловлено как ужесточением требований к жилой среде, так и глобальными тенденциями устойчивого развития. В этом контексте проведение комплексного анализа рынка позволяет не только оценить текущее состояние отрасли, но и разработать эффективные стратегии ее развития в условиях нестабильной экономической конъюнктуры.

Глубокое исследование рыночных процессов в сфере строительных материалов имеет принципиальное значение для формирования адекватного понимания отраслевой динамики, выявления ключевых тенденций и объективной оценки конкурентного ландшафта. Полученные результаты могут служить научной основой для разработки эффективных управленческих решений как на корпоративном, так и на государственном уровне.

Основная часть.

Современная экономическая ситуация в России характеризуется значительной сложностью, обусловленной комплексом негативных факторов, оказывающих существенное влияние на развитие рынка. Среди ключевых дестабилизирующих элементов следует выделить последствия пандемии COVID-19, волатильность курса национальной валюты, обострение геополитической напряженности, а также санкционное давление со стороны западных государств.

Строительная отрасль занимает стратегическое положение в национальной экономике, выступая важнейшим фактором решения социально-экономических и технологических задач развития страны. Особую роль в данном комплексе играет промышленность строительных материалов, которая оказывает определяющее влияние на экономическую динамику государства. Ее развитие непосредственно связано с реализацией ключевых государственных программ и инфраструктурных проектов, что подчеркивает ее системообразующее значение для экономики в целом.

В последние годы в России наблюдается замедление темпов роста производства строительных материалов. Эта тенденция обусловлена преимущественно действием внутренних факторов, включая:

1. Снижение покупательной способности населения.
2. Недостаточное качество выпускаемой продукции.
3. Сокращение объемов строительной деятельности.

Параллельно существенное влияние оказывают внешние факторы:

- Введение западных санкций.
- Ограничения на импортные поставки.
- Разрыв кооперационных связей с иностранными производителями оборудования.

Несмотря на указанные сложности, анализ динамики рынка строительных материалов по ключевым товарным группам за пятилетний период демонстрирует устойчивую положительную динамику, хотя и с выраженной тенденцией к постепенному снижению темпов роста. Крупнейшие объемы спроса на строительные материалы наблюдаются в Москве и крупных городах-миллионниках, где идет активное жилищное и инфраструктурное строительство. Регионы с активными инвестициями в развитие инфраструктуры и жилищном строительстве также показывают высокие объемы потребления.

Сравнительный анализ показывает, что российский рынок розничной торговли строительными материалами находится на начальной стадии развития, значительно отставая от аналогичных рынков в развитых странах. Текущие темпы годового прироста объемов рынка остаются недостаточными для выведения сектора торговли строительными и отделочными материалами на качественно новый уровень. Отечественные производители пока не в полной мере адаптировались к сложившейся экономической ситуации, что ограничивает их возможности по обеспечению населения доступными и качественными строительными материалами. Сохраняющаяся тенденция, вероятно, продолжится в ближайшей перспективе, чему способствует снижение покупательной способности населения и общее снижение деловой активности в отрасли.

Однако даже при текущем положении дел существуют серьезные риски перехода положительной динамики в отрицательную. Основными факторами такой смены тренда могут стать сохраняющаяся напряженность в политической и экономической сферах, а также усиление санкционного давления со стороны западных стран, несущего существенные финансовые и экономические риски. Особую проблему представляет высокая зависимость многих российских производств строительных материалов от импорта высокотехнологичного оборудования. Эта ситуация наглядно демонстрирует углубляющийся разрыв между потребностями национальной экономики в технологической модернизации и реальными возможностями отечественного научно-исследовательского комплекса по их удовлетворению. При этом ограничение поставок такого оборудования потребует значительных временных и финансовых ресурсов для проведения технического перевооружения российских предприятий.

В качестве ответных мер уже реализуется политика импортозамещения, позволившая сохранить основной ассортимент строительной продукции и сдержать резкий рост цен, наблюдавшийся ранее. Тем не менее, определенные категории материалов, такие как электротехническая продукция, трубопроводная арматура и отопительное оборудование, вероятно, продолжат дорожать в долгосрочной перспективе из-за необходимости использования импортных технологий или создания собственных производственных мощностей. Частичное решение проблемы обеспечивается за счет государственного субсидирования стратегически важных производств. При этом основная нагрузка по стабилизации ситуации на внутреннем рынке ложится на предприятия малого и среднего бизнеса, чьи усилия позволили сдержать инфляционный рост цен на продукцию. Дополнительным стабилизирующим фактором стало развитие параллельного импорта, помогающего избежать дефицита товаров.

В сложившихся условиях при сохранении текущих тенденций можно ожидать дальнейшего умеренного снижения цен на отдельные виды строительных материалов. Этому будет способствовать резкое сокращение спроса на продукцию европейских поставщиков, которые, стремясь сохранить рынки сбыта, могут предложить более выгодные условия сотрудничества через каналы параллельного импорта. Рынок строительных материалов в России имеет значительный потенциал для роста, и его улучшение потребует комплексного подхода, включающего инвестиции, инновации и сотрудничество между различными участниками рынка. Стратегии, направленные на облегчение доступа к современным технологиям и материалам, а также на повышение качества.

Современное состояние инвестиционной активности в отрасли строительных материалов характеризуется реализацией 391 инвестиционного проекта с совокупным объемом капиталовложений 579,6 млрд рублей. В качестве инициаторов и исполнителей данных проектов выступают 158 крупных хозяйствующих субъектов, осуществляющих комплексное финансирование, проектирование и строительство объектов отрасли. Важно отметить, что 97% общего объема инвестиций обеспечивается за счет частного капитала, что свидетельствует о значительной роли негосударственного сектора в развитии данной промышленной сферы.

В целях координации деятельности и защиты отраслевых интересов участники рынка формируют профессиональные объединения, такие как Национальное объединение производителей строительных материалов и строительной индустрии (Ассоциация "Железобетон"), Ассоциация производителей мелкоштучных бетонных изделий (АПМБИ), Отраслевой союз участников рынка вибропрессованных изделий (ОСВПИ) и другие профильные ассоциации. Особого внимания заслуживают транснациональные объединения, в частности Национальная ассоциация "Союз производителей бетона", объединяющая предприятия России и Республики Беларусь.

Активизация инвестиционных процессов в сегментах жилищного и промышленного строительства, а также в сфере создания социальной и транспортной инфраструктуры, формирует устойчивый спрос на основные виды строительных материалов, включая цемент, изоляционные материалы, бетонные и железобетонные конструкции, кирпич и другие ключевые продукты отрасли.

Государственная поддержка инвестиционной деятельности в промышленности строительных материалов реализуется через систему мер финансового стимулирования, включающую:

1) предоставление льготных займов Фондом развития промышленности по специальным программам ("Проекты развития" и "Комплектующие") на сумму до 1 млрд рублей под 3% годовых сроком на 5 лет для приобретения технологического оборудования при создании или модернизации производств высокотехнологичной строительной продукции;

2) льготное банковское кредитование в рамках реализации Постановления Правительства РФ №295 с лимитом финансирования от 2 до 100 млрд рублей на строительно-монтажные работы и закупку оборудования для новых производств;

3) применение специальных налоговых режимов, предусматривающих снижение ставки налога на прибыль до 10% и освобождение от налога на имущество для участников региональных инвестиционных проектов.

Указанные меры государственной поддержки направлены на стимулирование производства стратегически важных видов строительных материалов и технологий, включенных в соответствующие перечни приоритетной продукции. Рассмотрим инвестиции в строительные проекты, начиная с 2025 года, представленные на рисунке 1.

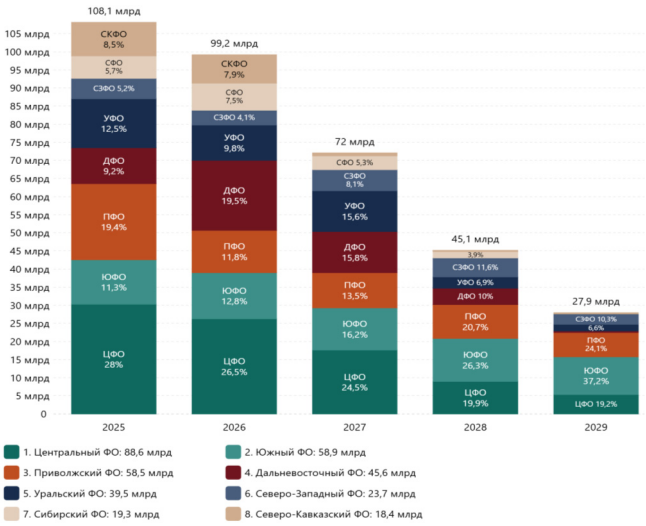


Рисунок 1 – Инвестиции по проектам в 2025-2029 гг., руб.

Согласно прогнозам развития отрасли строительных материалов на пятилетний период, ожидается реализация 388 инвестиционных проектов с совокупным объемом финансирования 352,4 млрд рублей. В первый год рассматриваемого периода (2025 год) планируется привлечение инвестиций на уровне 108,1 млрд рублей. В последующие годы намечается устойчивая тенденция к сокращению годовых инвестиционных потоков со средним темпом снижения 27,8%, что к 2029 году приведет к уменьшению объема капиталовложений до 27,9 млрд рублей. Наибольшее сокращение инвестиционной активности прогнозируется в 2027 году, когда объем финансирования уменьшится на 27,2 млрд рублей (27,4% по отношению к показателям 2026 года), что обусловлено завершением реализации и вводом в эксплуатацию значительного числа крупных отраслевых проектов.

Территориальное распределение инвестиционных потоков демонстрирует выраженную региональную дифференциацию. Наибольшая концентрация капиталовложений ожидается в Центральном федеральном округе, где объем инвестиций достигнет 88,6 млрд рублей, что составляет 25,1% от общего объема финансирования за пятилетний период. Вторую позицию по инвестиционной привлекательности занимает Южный федеральный округ с показателем 58,9 млрд рублей (16,7% от общего объема). Замыкает тройку лидеров Приволжский федеральный округ, где объем инвестиций в отрасль строительных материалов составит 58,5 млрд рублей

(16,6% от совокупных вложений). Такое распределение инвестиционных потоков отражает существующие диспропорции в экономическом развитии регионов и концентрацию строительной активности в наиболее развитых округах страны.

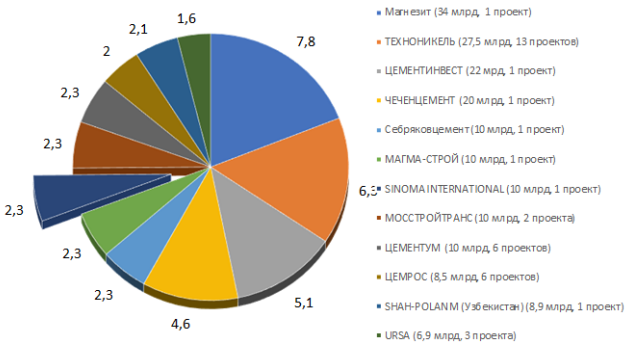


Рисунок 2 – Структура рынка строительных материалов по инвесторам, %

Анализ инвестиционной структуры отрасли строительных материалов (рис. 2) показывает, что крупные корпорации осуществляют 186 проектов с совокупным объемом инвестиций 341,6 млрд рублей. Лидером инвестиционной активности выступает холдинг «Магнезит», реализующий стратегический проект стоимостью 34 млрд рублей, что составляет 7,8% от общего объема отраслевых инвестиций.

Корпорация «Технониколь» занимает вторую позицию с портфелем из 13 проектов на сумму 27,5 млрд рублей (6,3%). Третье место принадлежит холдингу «Цементинвест», инвестирующему 22 млрд рублей (5,1%) в ключевой производственный объект.

Значительные инвестиционные вливания осуществляются и в регионах: компания «Чеченцемент» направляет 20 млрд рублей (4,6%) на строительство цементного завода в Чеченской Республике, а «Себряковцемент» инвестирует 10 млрд рублей (2,3%) в модернизацию производства в Волгоградской области.

Особого внимания заслуживает концентрация капиталовложений - 12 ведущих инвесторов обеспечивают 41% отраслевых инвестиций (177,9 млрд рублей) через реализацию 37 проектов. При этом 21,2% финансирования (92,1 млрд рублей) поступает от независимых компаний, не входящих в холдинговые структуры.

Развитие российского рынка строительных материалов представляет собой комплексный процесс, детерминированный множеством взаимосвязанных факторов. Его динамика формируется под воздействием трех ключевых аспектов:

1) экономических условий развития отрасли.

2) технологической модернизации производств.

3) социально-экономического эффекта для регионов.

Данная триада факторов определяет стратегические векторы развития строительного комплекса, формируя баланс между коммерческой эффективностью, инновационным развитием и социальной значимостью отрасли. В первую очередь необходимо отметить, что развитие невозможно без закрепления его на государственном уровне и регулирования нормативно-правовыми актами. Соответственно необходима реорганизация правового регулирования. К такому улучшению регулирования можно отнести в первую очередь усиление контроля за качеством и безопасностью строительных материалов. Также важным будет являться внедрение новых технологий и стандартов в сфере строительной индустрии, развитие механизмов защиты прав потребителей строительных материалов и усиление роли общественных организаций в контроле за качеством и безопасностью строительных материалов.

Современная динамика российского рынка строительных материалов определяется рядом ключевых трендов, среди которых особое значение приобретает оживление жилищного строительства.

1. Данный процесс в значительной степени стимулируется комплексом государственных мер поддержки, в частности, реализацией программ льготной ипотеки, что создает устойчивый и предсказуемый спрос на строительные материалы. Такая политическая поддержка формирует надежный фундамент для развития всей цепочки поставщиков строительных ресурсов, обеспечивая стабильность отрасли в средне- и долгосрочной перспективе. При этом наблюдаемая активизация жилищного строительства выступает не только как самостоятельный фактор роста, но и как катализатор развития смежных отраслей промышленности, создавая мультипликативный экономический эффект.

2. Инфраструктурные мегапроекты в рамках национальных программ создают долгосрочный устойчивый спрос на строительные материалы для возведения дорожных сетей, мостовых сооружений и социальных объектов.

3. Технологическая модернизация отрасли, выражающаяся во внедрении аддитивных технологий (3D-печать), модульного строительства и экологичных материалов, что способствует диверсификации продуктовой линейки.

4. Оптимизация производственных цепочек через вертикальную интеграцию компаний, позволяющая контролировать весь цикл от сырьевой базы до готовой продукции, что повышает рентабельность производства.

5. В контексте современных тенденций развития строительной отрасли можно выделить несколько ключевых направлений:

6. Внедрение экологически ориентированных подходов в строительстве, предполагающее активное использование ресурсосберегающих технологий и материалов, отвечающих критериям устойчивого развития. Особое внимание уделяется внедрению "зеленых" стандартов на всех этапах строительного процесса.

7. Перспективы выхода российских производителей строительных материалов на международные рынки, реализация которых возможна при стабилизации внешнеэкономической конъюнктуры и развитии интеграционных процессов с партнерскими странами.

8. Процесс цифровизации строительной отрасли, включающий комплексное внедрение информационного моделирования зданий (BIM-технологий), интеллектуальных систем логистики и автоматизированных систем управления строительными процессами.

9. Географическое расширение строительной деятельности с освоением новых территориальных кластеров и созданием распределенной сети локальных производственных предприятий.

10. Совершенствование системы контроля качества строительных материалов при сохранении их ценовой конкурентоспособности, что создает благоприятные условия для появления новых участников рынка.

11. Модернизация системы подготовки профессиональных кадров через развитие институтов непрерывного образования и программ повышения квалификации специалистов строительного профиля.

Несмотря на существующие вызовы, включая санкционное давление, российский рынок строительных материалов демонстрирует значительный потенциал для развития. Отечественные производители сохраняют конкурентоспособность по ключевым позициям, а некоторые виды продукции соответствуют мировым стандартам качества, что создает перспективы для экспортных поставок.

Приоритетные направления регулирования со стороны государства:

1. Совершенствование системы сертификации и контроля качества строительных материалов.

2. Усиление надзорных функций для обеспечения безопасности строительства.

3. Разработка стимулирующих мер для производителей, соответствующих стратегическим задачам импортозамещения.

Перспективы развития рынка в значительной степени будут определяться:

- государственной инвестиционной политикой,
- темпами технологической модернизации отрасли,
- успешностью перехода на принципы устойчивого развития.
- динамикой интеграционных процессов с дружественными странами.

Тенденции к инновациям, качестве продукции и экологической ответственности позволит российским производителям не только адаптироваться к текущим вызовам, но и укрепить свои позиции на внутреннем и внешних рынках строительных материалов.

Литература

1.Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542. (дата обращения: 23.05.2025).

2.Добыча полезных ископаемых и минеральных ресурсов как значительная часть экономики африканских стран и ключ к экономическому росту / А. В. Семенов, Ш. У. Ниязбекова, М. С. Пестова [и др.] // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2025. – № 4. – С. 169-175. – EDN KXNGEE.

3.Ларионова, В. А. Управление инвестиционной привлекательностью девелоперских проектов : учебное пособие / В. А. Ларионова, А. М. Платонов, Н. М. Караваева ; под общ. ред. А. М. Платонова ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. – 200 с. : схем.,

табл., ил. – ISBN 978-5-7996-1989-3. — ЭБС Университетская библиотека online. —URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695988 (дата обращения: 16.05.2025).– Текст : электронный.

4.Мишланова, М. Ю. Управление стоимостью инвестиционно-строительных проектов: монография / М. Ю. Мишланова. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-7264-2818-5. — ЭБС Лань. — URL: https://e.lanbook.com/book/165176 (дата обращения: 16.05.2025). — Текст : электронный.

5.Повышение устойчивости в топливно-энергетическом комплексе России в условиях мировых санкций / С. А. Башкирова, Е. М. Беспалова, Н. И. Мамедов, Е. П. Петухова // Экономика строительства. – 2025. – № 4. – С. 276-279. – EDN KYYEGH.

6.Развитие предпринимательства: межотраслевые приоритеты, современные механизмы, консолидация интересов / А. В. Шаркова, И. Ю. Новоселова, Н. А. Харитонова [и др.]. – Москва : Издательско-торговая корпорация Дашков и К, 2025. – 648 с. – ISBN 978-5-394-06247-6. – EDN YEQDCT.

7.Семенов, А. В. О промышленной ипотеке и стандартном заводском ипотечном кредите в Китае в условиях современного рынка / А. В. Семенов, Ш. У. Ниязбекова, М. Р. Таштамиров // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2025. – № 2. – С. 120-135. – EDN HNTRCU.

8.Строительные материалы с низким углеродным следом с использованием промышленных отходов / Л. В. Танг, З. Ч. Нгуен, Б. И. Булгаков, О. В. Александрова // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. – 2025. – Т. 17, № 1. – С. 83-94. – DOI 10.15828/2075-8545-2025-17-1-83-94. – EDN WQGUWO.

9.Цифровая экономика: управление индустрией 4.0 : Учебник / П. В. Симонин, С. А. Анохин, С. Н. Киевская [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2024. – 322 с. – ISBN 978-5-466-08474-0. – EDN VRSOGA.

10. Официальный сайт Росстата. URL:https://rosstat.gov.ru/folder/14458. (дата обращения: 10.03.2025).

Trends in the development of the construction materials market in Russia

Petukhova E.P.

Financial university under the Government of the Russian Federation

The paper examines such aspects as the impact of government support programs for construction, trends in the digitalization of the industry, the transition to eco-friendly materials and technologies, and the prospects for exporting Russian construction products. Special attention is given to the factors that hinder market growth, including inflationary pressures, logistical constraints, and a shortage of skilled personnel. The purpose of the study is to analyze the construction materials market in Russia and investment projects in construction, taking into account the current challenges of the Russian economy.

Keywords: Construction, investments, industry market, investment projects, building materials, real estate, and trends.

References

1. Decree of the President of the Russian Federation dated 05/07/2024 No. 309 "On the National Development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036". URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542. (accessed: 05/23/2025).
2. Mining and mineral resources as a significant part of the economy of African countries and the key to economic growth / A.V. Semenov, Sh. U. Niyazbekova, M. S. Pestova [et al.] // Forging and stamping production. Pressure treatment of materials. – 2025. – No. 4. – pp. 169-175. – EDN KXNGEE.
3. Larionova, V. A. Management of investment attractiveness of development projects : a textbook / V. A. Larionova, A.M. Platonov, N. M. Karavaeva ; under the general editorship of A.M. Platonov ; Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin. Yekaterinburg : Ural University Publishing House, 2017. 200 p. : schematics, tables, ill. – ISBN 978-5-7996-1989-3. — EBS University Library.
4. Mishlanova, M. Y. Cost management of investment and construction projects: a monograph / M. Y. Mishlanova. — Moscow : MISI – MGSU, 2020. — 128 p. — ISBN 978-5-7264-2818-5. — EBS Lan. — URL: https://e.lanbook.com/book/165176 (date of request: 05/16/2025). — Text : electronic.
5. Increasing sustainability in the Russian fuel and energy complex in the context of global sanctions / S. A. Bashkirova, E. M. Bespalova, N. I. Mammadov, E. P. Petukhova // Economics of construction. – 2025. – No. 4. – pp. 276-279. – EDN KYYEGH.
6. Business development: Intersectoral priorities, modern mechanisms, consolidation of interests / A.V. Sharkova, I. Y. Novoselova, N. A. Kharitonova [et al.]. – Moscow : Publishing and Trading Corporation Dashkov and K, 2025. - 648 p. – ISBN 978-5-394-06247-6. – EDN YEQDCT.
7. Semenov, A.V. On industrial mortgages and standard factory mortgage loans in China in the conditions of the modern market / A.V. Semenov, Sh. U. Niyazbekova, M. R. Tashtamirov // Forging and stamping production. Pressure treatment of materials. – 2025. – No. 2. – pp. 120-135. – EDN HNTRCU.
8. Building materials with a low carbon footprint using industrial waste / L. V. Tang, Z. C. Nguyen, B. I. Bulgakov, O. V. Alexandrova // Nanotechnology in construction: a scientific online journal. – 2025. – Vol. 17, No. 1. – pp. 83-94. – DOI 10.15828/2075-8545-2025-17-1-83-94. – EDN WQGUWO.
9. Digital Economy: Management of industry 4.0: Textbook / P. V. Simonin, S. A. Anokhin, S. N. Kievskaya [et al.]. – Moscow : Rusains Limited Liability Company, 2024. – 322 p. – ISBN 978-5-466-08474-0. – EDN VRSOGA.
10. Official website of Rosstat. Url: https: / / rossstat.gov . ru / Folder / 14458. (accessed: 03/10/2025).

Анализ нефтегазовой отрасли промышленности и оценка эффективности реализации проекта по разработке скважины с применением многоэтажного бурения

Покатило Дарина Андреевна
Независимый исследователь, darina.7077@gmail.com

Скоробогатова Юлия Александровна
кандидат экономических найк, доцент, Байкальский государственный университет, skorobogatova@bgu.ru

Куницын Александр Геннадьевич
Ст. преподаватель, Иркутский национальный исследовательский технический университет, zvf3@istu.edu

В статье рассматриваются актуальные задачи и возможности развития нефтегазовой отрасли России в условиях внешнеэкономических ограничений и технологических барьеров. Особое внимание уделяется проекту внедрения инновационной технологии многоэтажного бурения с многостадийным гидроразрывом пласта (MSW-frac) на месторождениях Восточной Сибири и Якутии.
Проведен технико-экономический анализ, демонстрирующий преимущество рассматриваемой технологии по сравнению со стандартными методами бурения. Рассмотрено влияние процесса внедрения MSW-frac технологии на показатели добычи, рентабельность, экологическую нагрузку и срок окупаемости проекта. По результатам моделирования установлено, что использование данной технологии позволяет увеличить объем добычи почти вдвое, обеспечить высокую внутреннюю норму доходности проекта.
В заключении подчеркивается стратегическая значимость внедрения MSW-frac для повышения эффективности освоения трудноизвлекаемых запасов углеводородов.
Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, многоэтажное бурение, MSW-frac, инвестиционная эффективность, Восточная Сибирь, технико-экономическое обоснование, проект.

Введение. В условиях ближайшего десятилетия нефтегазовая отрасль России будет стремиться сохранить стабильные объемы добычи, несмотря на внешнее давление. По оценкам Международного энергетического агентства добыча жидких углеводородов в России останется примерно на нынешнем уровне до 2030 г., даже при сохраняющихся санкциях [1].

Официальные прогнозы также предполагают умеренный рост отрасли, в частности: в проекте новой Энергетической стратегии заложено увеличение добычи нефти к 2036 г. до 540 млн тонн в год (с 531 млн тонн в 2023 г.) с последующей стабилизацией на этом уровне [2]. Таким образом, базовый сценарий — удержание добычи на уровне 1,36–1,5 млн тонн в сутки, полностью обеспечивая внутренние потребности и экспортные обязательства. Однако реализация этих планов осложняется внешними ограничениями. Санкции, введенные рядом стран, существенно ограничили доступ российских компаний к передовым технологиям и оборудованию (особенно для морских, арктических и сланцевых проектов), а также затруднили привлечение долгосрочного финансирования. Уход с рынка крупнейших западных нефтесервисных компаний и остановка поставок высокотехнологичного оборудования создают риск технологического отставания [3]. Аналитики предупреждают, что без развития отечественного нефтесервиса и импортозамещения добыча нефти в России к 2030 г. могла бы упасть на 20% от текущего уровня.

Основной вызов для российской нефтегазовой отрасли — компенсировать потерю западных сервисов собственными решениями, чтобы избежать падения добычи и поддержать достижение целевых показателей (ориентир — более 500 млн тонн нефти в 2030 г. в базовом сценарии). В ответ на эти вызовы государственная политика делает акцент на технологической самостоятельности отрасли. В Энергостратегии до 2050 г. предусмотрена модернизация на базе преимущественно отечественных технологий, включая повышение коэффициента извлечения нефти с 28% до 40% и активное освоение труднодобываемых запасов (увеличение их доли с 8% до 17% от общего производства) [4]. Таким образом, инновации и импортозамещение становятся необходимым условием сохранения добычи на нынешнем уровне. Помимо технологических ограничений, сохраняется влияние экспортных санкций и перераспределения рынков сбыта. Традиционный европейский рынок существенно сократился, с конца 2022 г. действует эмбарго ЕС на российскую нефть и нефтепродукты, введены ценовые ограничения G7. В результате российские компании ускоренно переориентируют потоки углеводородов на Азиатско-Тихоокеанский регион.

Основная часть. Сегодня азиатские страны (прежде всего Китай и Индия) стали крупнейшими покупателями российской нефти. По итогам 2023 г. свыше 60% нефтяного экспорта России было перенаправлено в Азию, компенсируя падение европейского спроса. Аналогично в газовом секторе после резкого уменьшения поставок в ЕС акцент сместился на внутренний рынок и Китай. В правительственных прогнозах заложено сохранение санкционного фона со стороны ЕС/G7 и соответствующая долгосрочная переориентация торговли. Таким образом, география экспорта России в ближайшие годы будет существенно восточно-ориентированной.

Логистические и инфраструктурные барьеры также влияют на перспективы отрасли. Разворот на Восток требует наращивания пропускной способности трубопроводов и портов, а также создания новых маршрутов. За последние годы были введены важнейшие объекты отрасли: нефтепроводная система «Восточная Сибирь — Тихий океан» (ВСТО) с отводом на Китай (Сковородино–Мохэ–Дацин) полностью достроена, что позволило напрямую экспортировать восточносибирскую нефть на рынки АТР, минуя транзит через другие страны. Запущен магистральный газопровод «Сила Сибири», соединивший крупнейшие месторождения Восточной Сибири с Китаем [5].

Перечисленные проекты существенно сняли инфраструктурные ограничения. Например, ввод ВСТО вызвал взрывной рост добычи в новых восточных регионах — более чем в 4 раза выше уровня 2008 г., тем не менее сохраняются узкие места. В частности, портовые мощности Дальнего Востока, танкерный флот и железнодорожная логистика испытывают высокую нагрузку из-за растущих перевозок на дальние расстояния.

В газовой отрасли до недавнего времени сдерживающим фактором было отсутствие трубопроводов в Восточной Сибири и Якутии — добыча газа там велась лишь в локальных масштабах, так как не было выхода на магистральную сеть.

Только с запуском «Силы Сибири» в 2019 г. регион получил возможность масштабного вывода газа на внешний рынок, что открыло перспективы для резкого роста газодобычи. В целом, задача на ближайшие годы — довести инфраструктуру в новых нефтегазоносных провинциях до уровня, достаточного для полной реализации их ресурсного потенциала, а также обеспечить гибкость логистики (создание альтернативных маршрутов, резерв танкерного флота и т.д.).

Восточная Сибирь и Республика Саха (Якутия) рассматриваются сегодня как одни из главных драйверов прироста углеводородной добычи в России, эти регионы обладают крупной ресурсной базой: разведано множество нефтяных и газовых месторождений, а прогнозные ресурсы оцениваются как весьма значительные.

На долю Якутии приходится порядка 35% совокупных запасов нефти и природного газа Восточной Сибири и Дальнего Востока, то есть регион обладает почти одной третью ресурсов восточных нефтегазоносных территорий. Основные месторождения сконцентрированы на юго-западе Якутии (Лено-Тунгусская нефтегазоносная провинция, охватывающая территории Якутии, Иркутской области и Красноярского края) [6]. На этой территории выявлено порядка 80 месторождений углеводородов (суммарно более 330 залежей газа и 250 месторождений нефти), включая уникальные по запасам объекты. Таким образом, геологический потенциал Восточной Сибири и Якутии огромен, ожидается, что при дальнейшем геологическом изучении возможны новые крупные открытия.

Правительственные стратегии прямо отмечают возможность существенного прироста запасов нефти именно в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, учитывая концентрацию там прогнозных ресурсов. Активное промышленное освоение региона началось относительно недавно, но уже дало ощутимый вклад. Ввод в разработку месторождений Ванкор, Верхнечон, Талакан, Среднеботуобинское и др. в конце 2000–2010-х гг. обеспечил многократный рост добычи нефти на востоке страны. Особенно показателен пример Якутии: с момента подключения месторождений к системе ВСТО (первая очередь введена в 2009 г.) добыча нефти в республике выросла более чем в 16 раз. Сейчас Якутия дает свыше 40% всей нефтедобычи в Дальневосточном федеральном округе.

После 2022 г. особенно остро стоит вопрос импортозамещения в этом регионе — западные компании ранее участвовали в ряде проектов, а теперь акцент сделан на собственные силы и партнеров из дружественных стран [7]. Пути развития Восточной Сибири и Якутии в обозримой перспективе вытекают из перечисленных особенностей. Во-первых, приоритетом является развитие инфраструктуры: строительство новых трубопроводных подключений, модернизация существующих нефтеперекачивающих станций для увеличения пропускной способности, развитие логистики снабжения (автозимники, вертолетная доставка). Государственные программы развития Дальнего Востока и Забайкалья предусматривают финансирование дорог и инфраструктуры в нефтегазовых провинциях. Во-вторых, необходимы активные геологоразведочные работы. Чтобы предотвратить снижение добычи после исчерпания текущих месторождений, нужно вводить новые запасы.

Прогнозы показывают, что без открытия новых крупных месторождений добыча нефти в Якутии после 2025 г. будет постепенно снижаться (с возможных максимумов порядка 10–12 млн тонн до ~8,7 млн тонн к 2035 г. и ~5–6 млн тонн к 2045 г.) [8]. Удержать производство можно только за счет прироста запасов и вовлечения новых площадей в разработку, поэтому геологическое доизучение известных месторождений (для перевода ресурсов в запасы категорий A/B/C1) и поиски новых залежей — стратегическая задача. В-третьих, особое внимание будет уделяться внедрению современных технологий добычи, повышающих нефтеотдачу пластов и эффективность разработки трудных запасов. Речь идет о комплексном освоении месторождений с применением многостадийных гидроразрывов пласта, горизонтального и многоствольного бурения, заводнения и метода поддержания пластового давления, цифровизации месторождений и т.п. Перечисленные решения позволят повысить коэффициент извлечения и компенсировать естественное падение дебитов зрелых скважин.

Также рассматриваются возможности строительства местных мощностей переработки (нефте- и газоперерабатывающих заводов) в регионе, чтобы создавать добавленную стоимость на месте и снабжать отдаленные районы продуктами (такие как моторное топливо или сжиженный газ). В целом стратегия развития Восточной Сибири и Якутии — это форсирование инфраструктуры, технологий и разведки для превращения региона в полноценную опору нефтегазовой отрасли России на восточном направлении. Государство закрепило эти приоритеты в отраслевых документах, подчеркнув необходимость развития энергетической инфраструктуры Восточной Сибири и Дальнего Востока и существенного роста доли рынка стран АТР в экспорте.

Рассмотренные перспективы и направления развития показывают, что для достижения поставленных целей отрасли требуются прорывные технологические решения. В условиях Восточной Сибири и Якутии, с их сложной геологией и климатом, особенно ценны технологии, позволяющие максимизировать добычу при минимальном увеличении инфраструктурных затрат.

Далее подробно рассматриваются результаты технико-экономического обоснования применения технологии MSW-frac на месторождениях, демонстрируя, каким образом данная технология станет новым этапом в эффективном освоении богатейших недр Восточной Сибири.

MSW-frac (Multy Storey Well + fracking) — технология «многоэтажного» бурения с проведением гидроразрыва пласта. Данный подход предполагает селективную (точечную) обработку каждого ствола за счет спуска хвостовика МГРП в основной ствол скважины и установки муфт ГРП в точку срезки каждого последующего ствола (рис. 1) [9].

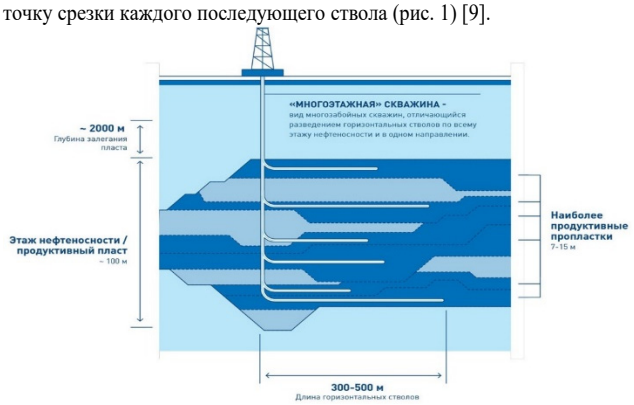


Рис. 1. Технология «многоэтажного» бурения с проведением гидроразрыва пласта

В основе метода MSW-frac лежит сочетание многоэтажного бурения и многостадийного кислотного гидроразрыва пласта (МГРП), что позволяет:

- оптимизировать разработку месторождений — снизить потребность в бурении новых скважин за счет повышения продуктивности существующих;
- повысить коэффициент извлечения углеводородов — увеличить охват пласта и минимизировать потери нефти;
- снизить операционные расходы — уменьшить затраты на строительство новых кустов и эксплуатацию добывающего фонда;
- продлить срок рентабельной работы месторождения — за счет равномерного дренирования и контроля динамики дебита;
- минимизировать экологическое воздействие — сократить количество буровых площадок при увеличении извлекаемых запасов;
- внедрить передовые технологические решения — повысить технологичность эксплуатации и конкурентоспособность компании на рынке нефтедобычи [9].

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика предлагаемой технологии нефтедобычи со стандартной [10, 11].

Таблица 1
Стандартная технология и многоэтажное бурение

Параметр	Стандартная технология бурения	Многоэтажное бурение (MSW-frac)
Количество горизонтальных стволов	1	4 и более
Длина горизонтального участка, м	500–1 000	150–500 (каждый ствол)
Запускной дебит	Базовый	Прирост до 100%
Коэффициент охвата пласта	Ограниченный	Существенно выше
Экономическая эффективность	Средняя	Высокая (снижение темпов падения дебита)
Влияние на окружающую среду	Стандартное	Оптимизированное (меньше скважин, выше продуктивность)
Операционные затраты	Высокие	Сниженные за счет большей продуктивности скважины

В таблицах 2 и 3 представлен объем капитальных вложений (Capital Expenditures, CAPEX) для рассмотренных выше вариантов бурения.

Таблица 2
Состав и величина расходов на строительство скважины (Вариант 1), млн руб.

Статьи расходов	Сумма (без НДС)
1. Проектные работы, подготовка площадки, мобилизация	10,3
2. Основное бурение (вертикаль + горизонт 1 000 м)	60,4
3. Оборудование и материалы (бурильные трубы, обсадка, цемент, растворы и т.д.)	20,0
4. Каротаж, ГИС, испытания, сервисные услуги	8,4
5. Многозонный ГРП (базовый, 1 ствол)	12,3
6. Устьевая арматура, обвязка, сопутствующие работы	8,2
7. Накладные расходы, общепроизводственные (25%)	29,9
8. Прочие, резерв (5%)	7,5
Итого прямые затраты (без НДС)	157,0
Итого (с НДС)	188,4

Таблица 3
Состав и величина расходов на строительство скважины (Вариант 2), млн руб.

Статьи расходов	Сумма (без НДС)
1. Проектные работы, подготовка одной площадки (куст), мобилизация	12,4
2. Основное бурение (осн. ствол) + формирование 4 боковых (итого ~4500 м)	68,1
3. Оборудование и материалы (усиленная КНБК, доп.фрезерование окон, спец.хвостовики, цемент, растворы и пр.)	30,5
4. Геонавигация, сервисные услуги (MWD, LWD, каротаж, испытания и т.д.)	12,6
5. Многостадийный ГРП (4 ствола, селективная схема)	18,0
6. Устьевая арматура, сложная система муфт, хвостовиков, обвязка	10,0
7. Накладные, общепроизводственные (25%)	37,9
8. Прочие, резерв (5%)	9,5
Итого прямые затраты (без НДС)	199,0
Итого (с НДС)	238,8

Как видно, суммарные капитальные вложения по проекту составляют для рассмотренных вариантов 188,4 и 238,8 млн р. соответственно, т.е. CAPEX для Варианта 2 на 50,4 млн р. выше, чем для Варианта 1. Следует отметить, что в структуре капитальных вложений преобладают расходы на бурение — более 35%, оборудование и материалы — 15%, многостадийный гидроразрыв пласта — 14%.

В таблице 4 представлены сравнительные данные об операционных расходах (Operating Expenditures, OPEX) в пересчете на 1 тонну добываемой нефти.

Таблица 4
Операционные расходы базовые на 1 тонну (OPEX) для рассматриваемых вариантов, руб.

Статья	Вариант 1	Вариант 2 (предлагаемый)
1. Энергия, электричество, топливо	3 557,6	5 182,7
2. Фонд оплаты труда (персонал)	3 557,6	3 455,1
3. Материалы, реагенты, химия, утилизация	2 134,6	3 455,1
4. Текущий ремонт, обслуживание (ПРС, мелкие ремонты)	2 134,6	2 591,4
5. Накладные, административные, транспорт (общие)	2 846,1	2 591,4
Итого	14 230,4	17 275,7

Эксплуатационные расходы для Варианта 2 на 21% выше, что связано с существенно большим объемом расходов материалов, реагентов. Доля этих расходов в общей сумме операционных затрат для рассмотренных вариантов составляет 15 и 20% соответственно.

Динамика добычи за весь период эксплуатации представлена на рисунке 2.

Как видно, как ежегодная добыча падает на 10% по мере исчерпания запасов скважины. Общий объем добычи для Варианта 1 оставляет 289,85 тыс. тонн, для Варианта 2 — 550,7 тыс. тонн (на 90% больше, т.е. коэффициент превышения составляет 1,9).

Учитывая, что средняя стоимость реализации нефти по итогам 2024 г. составила 22 341,7 р. / тонна, можно рассчитать выручку за весь период эксплуатации (рис. 3).

Учитывая объем выручки и операционные расходы, можно определить потенциальную прибыль для каждого из вариантов (рис. 4).

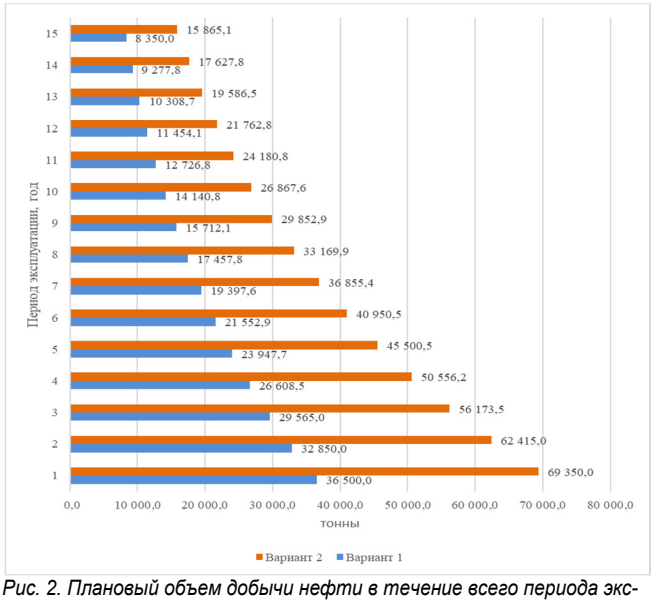


Рис. 2. Плановый объем добычи нефти в течение всего периода эксплуатации

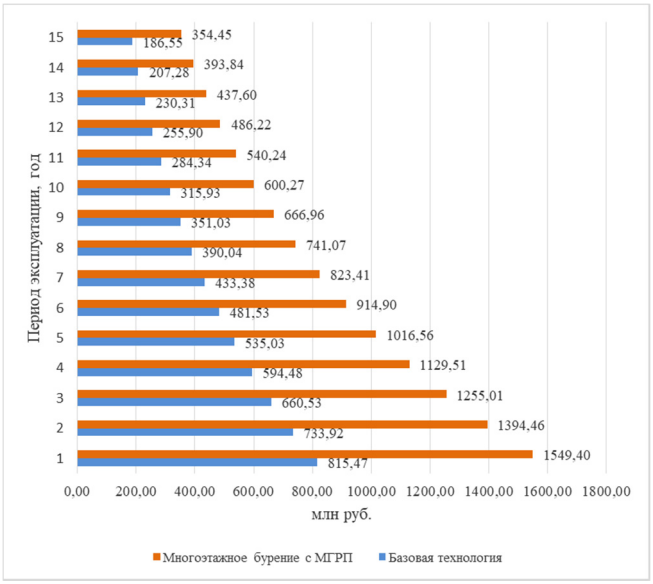


Рис. 3. Плановая выручка в течение всего периода эксплуатации

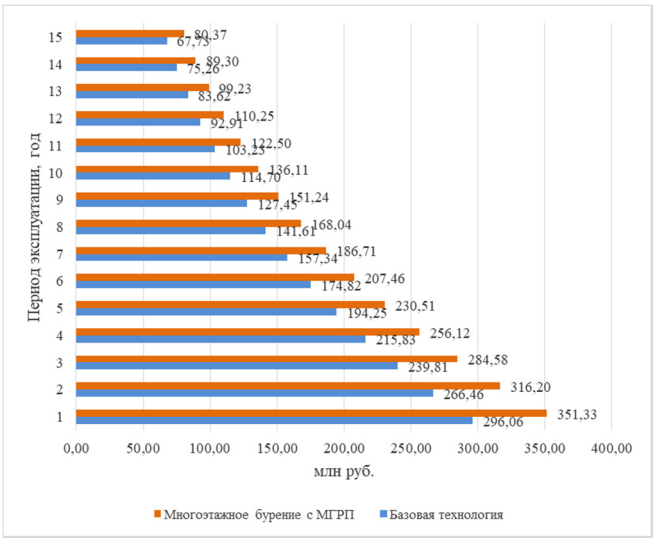


Рис. 4. Плановая прибыль в течение всего периода эксплуатации

Как видно, использование Варианта 2 не только увеличивает добычу, но и обеспечивает более высокую прибыль, несмотря на более высокие эксплуатационные расходы.

Проведенный анализ эффективности моделируемого проекта включает в себя расчет чистого денежного потока. Принятые параметры оценки инвестиционной эффективности: горизонт расчета — 16 лет (средний срок эксплуатации скважины); шаг расчета — 1 год; годовая норма дисконта — 25% (определена с учетом средней доходности банковского депозита в 2024–2025 гг.) [12]. Расчетные показатели проведенных расчетов эффективности проекта представлены в таблице 5.

Таблица 5

Основные показатели эффективности инвестиций проекта

Показатель	Значение
Ставка дисконтирования, проценты	25
Дисконтированный чистый поток денежных средств (NPV), млн руб.	106,33
Внутренняя норма доходности (годовая) (IRR), проценты	100
Индекс доходности (PI)	3,11
Простой срок окупаемости, годы	1,91
Дисконтированный срок окупаемости, годы	2,20

При заложенных условиях реализации проект прибыльный, обеспечивает окупаемость первоначальных затрат в перспективе, что демонстрирует финансовую успешность и стабильность. Исходя из положительного значения NPV, высокого уровня PI и короткого срока окупаемости, можно сделать вывод о высокой экономической привлекательности и целесообразности рассматриваемого инвестиционного проекта.

Таким образом, проведенный сравнительный анализ двух вариантов бурения нефтяной скважины — стандартного и многоэтажного с многозонным гидроразрывом пласта, показал экономическую целесообразность внедрения новой технологии. Несмотря на более высокие капитальные и эксплуатационные затраты, вариант многоэтажного бурения обеспечивает почти двукратное увеличение объемов добычи нефти и более высокую прибыль за весь период эксплуатации (на 438,9 млн р.). Расчет основных показателей эффективности инвестиций

Выводы. В заключение, можно сделать вывод, что нефтегазовая отрасль России остается системообразующим элементом национальной экономики, обеспечивая не только значительную долю в валовом внутреннем продукте, но и стабильные поступления в бюджет, валютную выручку, энергетическую и социальную стабильность. В условиях нарастающих внешнеэкономических вызовов, включая санкционное давление, ограничения на экспорт технологий и оборудования, а также перераспределение мировых рынков энергоресурсов, отрасль сталкивается с необходимостью перехода на новые модели развития. Основной вектор направлен на технологическую независимость, углубленную переработку ресурсов, освоение труднодоступных запасов и диверсификацию экспортных направлений — прежде всего, в сторону стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Особое значение приобретает Восточная Сибирь и Республика Саха (Якутия), как регионы с огромным геологическим потенциалом и стратегическим положением для «восточного поворота» российской энергетики. Однако сложные климатические условия, высокая удаленность месторождений и отсутствие развитой инфраструктуры предъявляют особые требования к технологиям добычи. В этих условиях особенно востребованы инновационные методы, позволяющие одновременно повысить продуктивность, сократить количество буровых работ и минимизировать воздействие на окружающую среду.

Рассмотренная в статье технология многоэтажного бурения с многостадийным гидроразрывом пласта (MSW-frac) отвечает этим требованиям и демонстрирует высокие показатели эффективности. Проект направлен на повышение экономической эффективности путем увеличения объемов добычи углеводородов, снижения операционных затрат и минимизации экологического воздействия. Анализ показал экономическую целесообразность внедрения MSW-frac, несмотря на более высокие капитальные вложения по сравнению со стандартной технологией бурения. Расчеты подтверждают, что проект характеризуется положительной чистой приведенной стоимостью, высоким индексом доходности и приемлемым сроком окупаемости. Анализ чувствительности выявил высокую зависимость проекта от цены на нефть и прироста дебита скважин. В связи с этим, для снижения рисков рекомендуется применять стратегии хеджирования цен на нефть, диверсификации рынков сбыта и оптимизации затрат, а также проводить тщательный геологический мониторинг и контроль эффективности применяемой технологии.

Литература

1. Нефтедобыча в России будет стабильна до 2030 года, считает МЭА // Российское газовое общество. — URL: https://gazo.ru/ru/news/sector/neftedobycha-v-rossii-budet-stabilna-do-2030-goda-schitaet-mea/#:~:text=МЭА%3A%20нефтедобыча%20в%20России%20будет,2030%20года%2C%20несмотря%20на%20санкции (дата обращения: 22.03.2025).

2. РФ может сохранить добычу нефти в 540 млн тонн в год до 2050 года // ТАСС. — URL: https://tass.ru/ekonomika/21959703 (дата обращения: 22.03.2025).

3. Винокурова М.В. Проблемы и перспективы развития нефтяной отрасли Российской Федерации / М.В. Винокурова, М.Г. Вурганов // Baikal Research Journal. —2020. — Т.11, № 2. — С. 9-9.

4. О стратегии развития минерально-сырьевой базы РФ до 2050 г. : Распоряжение Правительства РФ от 11 июля 2024 г. № 1838-р // СПС «КонсультантПлюс».

5. Карчинская А.Н. Геоэкономическое положение Сибири как макрорегиона / А.Н. Карчинская // GLOBAL & REGIONAL RESEARCH. —2019. —Т. 1, № 1. — С. 5–7.

6. Состояние и использование минерально-сырьевой базы полезных ископаемых Республики Саха (Якутия) // Глобус. — URL: https://www.vnedra.ru/glavnaya-tema/sostoyanie-i-ispolzovanie-mineraln-99/#:~:text=алмазов%2C%2040,гидроресурсов%20России (дата обращения 22.03.2025).

7. Деревцова И.В., Кустова А.Н. Влияние зарубежных санкций на экономическую безопасность Российской Федерации / И.В. Деревцова, А.Н . Кустова // Global & Regional Research. —2025. —Т. 7, № 2. — С. 151-155.

8. Нефть и газ Якутии: перспективы и ограничения // Нефтегазовая вертикаль. — URL: https://ngv.ru/articles/neft-i-gaz-yakutii-perspektivy-i-ogranicheniya-/#:~:text=Максимальный%20уровень%20добычи%20нефти%20будет,как%20в%20районе%20уже%20разрабатываемых (дата обращения: 22.03.2025).

9. Многоэтажка от «Газпромнефть-Оренбурга». — URL: http://neftianka.ru/mnogoetazhka-ot-gazpromneft-orenburga/ (дата обращения: 20.03.2025).

10. Multilaterals Hold Promise For Shales. — URL: https://www.aogr.com/magazine/editors-choice/multilaterals-hold-promise-for-shales (дата обращения: 20.03.2025).

11. Research and Development for Horizontal/Angle Well Technology. — URL: https://gssiwater.com/wp-content/uploads/2022/11/report151.pdf (дата обращения: 20.03.2025).

12. Динамика максимальной процентной ставки (по вкладам в российских рублях) десяти кредитных организаций, привлекающих наибольший объем депозитов физических лиц. — URL: https://www.cbr.ru/statistics/avgprocstav/ (дата обращения: 20.03.2025).

13. Замятин М.В. Управление рисками при реализации инвестиционных проектов строительства объектов нефтегазового комплекса / М.В. Замятин // Известия Байкальского государственного университета. — 2006. — № 2 (47) — С. 39-40.

14. Иванов М.Ю., Тарасенко Д.С. Женский труд и пути его развития в нефтегазовой отрасли // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2025. – №1 (59). – С. 33-42.

15. Иванов М.Ю., Борисов В.В., Тарасенко Д.С. Развитие и применение технологий искусственного интеллекта в интересах субъектов экономической деятельности // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2025. – №1 (59). – С. 43-48.

16. Вахрушева М.Ю., Тарасенко Д.С. Негативные тенденции в формировании социально-психологического климата коллектива // Труды Братского государственного университета: Серия: Экономика и управление. – 2023. – Т.1. – С. 78-85.

Analysis of the oil and gas industry and assessment of the effectiveness of the well development project using multi-storey drilling technology

Pokatilo D.A., Skorobogatova Yu.A., Kunitsyn A.G.

Baikal State University, Irkutsk National Research Technical University

The article discusses the current challenges and opportunities for the development of the oil and gas industry in Russia in the context of external economic restrictions and technological barriers. Particular attention is paid to the project for the implementation of innovative multi-stage drilling technology with multi-stage hydraulic fracturing (MSW-frac) in the fields of Eastern Siberia and Yakutia.

A technical and economic analysis was conducted demonstrating the advantage of the technology in question compared to standard drilling methods. The impact of the MSW-frac technology implementation process on production indicators, profitability, environmental impact and project payback period is considered. Based on the modeling results, it was found that the use of this technology allows to increase production volumes almost twice and ensure a high internal rate of return of the project.

In conclusion, the strategic importance of the MSW-frac implementation for increasing the efficiency of developing hard-to-recover hydrocarbon reserves is emphasized.

Keywords: oil and gas industry, multi-level drilling, MSW-frac, investment efficiency, Eastern Siberia, feasibility study, project.

References 1. Oil production in Russia will be stable until 2030, according to the IEA // Russian Gas Society. — URL: https://gazo.ru/ru/news/sector/neftedobycha-v-rossii-budet-stabilna-do-2030-goda-schitaet-mea/#:~:text=МЭА%3А%20нефтедобыча%20в%20России%20будет,2030%20года%2С%20несмотря%20на% 20sanctions (date of issue: 03/22/2025).
2. The Russian Federation can maintain oil production at 540 million tons per year until 2050 // TASS. — URL: https://tass.ru/ekonomika/21959703 (date of request: 03/22/2025).
3. Vinokurova M.V. Problems and prospects of the development of the oil industry of the Russian Federation / M.V. Vinokurova, M.G. Vurganov // Baikal Research Journal. -2020. — Vol. 11, No. 2. — pp. 9-9.
4. On the strategy for the development of the mineral resource base of the Russian Federation until 2050 : the Government of the Russian Federation from July 11, 2024, No. 1838-r // SPS Consultant-Plus.
5. Karchinskaya A.N. The geo-economic situation of Siberia as a macro-region / A.N. Karchinskaya // GLOBAL & REGIONAL RESEARCH. -2019. —Vol. 1, No. 1. — pp. 5-7.
6. The state and use of the mineral resource base of the minerals of the Republic of Sakha (Yakutia) // Globus. — URL: https://www.vnedra.ru/glavnaya-tema/sostoyanie-i-ispolzovanie-mineraln-99/#:~:text=diamonds%2C%2040,hydro resources%20Russia (accessed 03/22/2025).
7. Derevtsova I.V., Kustova A.N. The impact of foreign sanctions on the economic security of the Russian Federation / I.V. Derevtsova, A.N. Kustova // Global & Regional Research. -2025. —Vol. 7, No. 2. — Pp. 151-155.
8. Oil and gas of Yakutia: prospects and limitations // Oil and gas vertical. — URL: https://ngv.ru/articles/neft-i-gaz-yakutii-perspektivy-i-ogranicheniya-/#:~:text=The maximum %20level of %20 production%20neft%20 will be as %20in%20district%20and%20 developed (date of application: 03/22/2025).
9. High-rise building from Gazpromneft-Orenburg. — URL: http://neftianka.ru/mnogoetazhka-ot-gazpromneft-orenburga / (date of access: 03/20/2025).
10. Multilaterals Hold Promise For Shales. — URL: https://www.aogr.com/magazine/editors-choice/multilaterals-hold-promise-for-shales (date of request: 03/20/2025).
11. Research and Development for Horizontal/Angle Well Technology. — URL: https://gssiwater.com/wp-content/uploads/2022/11/report151.pdf (date of issue: 03/20/2025).
12. Dynamics of the maximum interest rate (on deposits in Russian rubles) of ten credit institutions attracting the largest volume of deposits from individuals. — URL: https://www.cbr.ru/statistics/avgprocstav / (date of access: 03/20/2025).
13. Zamyatin M.V. Risk management in the implementation of investment projects for the construction of oil and gas facilities / M.V. Zamyatin // Proceedings of the Baikal State University. — 2006. — № 2 (47) — Pp. 39-40.
14. Ivanov M.Yu., Tarasenko D.S. Women's labor and ways of its development in the oil and gas industry // Problems of socio-economic development of Siberia. – 2025. – №1 (59). – Pp. 33-42.
15. Ivanov M.Yu., Borisov V.V., Tarasenko D.S. Development and application of artificial intelligence technologies in the interests of economic entities // Problems of socio-economic development of Siberia. – 2025. – №1 (59). – Pp. 43-48.
16. Vakhrusheva M.Yu., Tarasenko D.S. Negative trends in the formation of the socio-psychological climate of the collective // Proceedings of the Bratsk State University: Series: Economics and Management. – 2023. – Vol. 1. – pp. 78-85.

Эффективная работа горных предприятий как условие интенсивного развития экономики России

Попов Сергей Михайлович
Ведущий научный сотрудник лаборатории геолого-структурного моделирования, Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук, s.popov@inbox.ru

Мясков Александр Викторович
Доктор экономических наук, доцент, директор Горного института, Национальный исследовательский технологический университет МИСИС, myaskov@misis.ru

Петров Иван Васильевич
доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой логистики Факультета экономики и бизнеса, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, IvVPetrov@fa.ru

Стоянова Инна Анатольевна
Доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры промышленного менеджмента, директор центра стратегического менеджмента и конъюнктуры сырьевых рынков, Национальный исследовательский технологический университет МИСИС, Stoyanova.ia@misis.ru

Статья посвящена анализу категории экономической эффективности работы предприятий минерально-сырьевого комплекса (МСК) во взаимосвязи с развитием народнохозяйственного комплекса России. Показана роль предприятий минерально-сырьевого комплекса в системе экономических субъектов, а также взаимозависимости элементов национальной экономики. На их основе прослежены связи процесса создания конечной продукции материального сектора экономики, обоснована ключевая роль МСК как базы развития предприятий сопряженных отраслей. В продолжение цикла ранее выполненных исследований по данному направлению выдвинуты критерии оценки комплексной эффективности работы предприятий МСК. Данный подход является базой для разработки аппарата количественной оценки комплексной эффективности локальных предприятий МСК, далее – оценке ее количественного влияния на результаты деятельности народнохозяйственного комплекса России.
Ключевые слова: национальная экономика, минерально-сырьевой комплекс, экономические субъекты, эффективность, окружающая среда, продукция, рентабельность.

Введение

Развитие экономики России – многогранный процесс. В течение 30 лет истории новой России высокая степень энтропии в планировании столь масштабного комплекса действий приводило нашу страну к формированию неэффективной экономики по целому ряду направлений. Методы оценки результатов хозяйствования подчас навязывались зарубежными научными школами и были неочевидно приемлемыми для отечественной экономики. В отраслях, связанных с освоением недр, а также использованием других видов природных ресурсов данный подход во многом усугублялся условиями доступа к мировым рынкам сырья и другим активам.

Интенсивное изменение экономической модели России потребовало определения новых приоритетов, постановки целей и решения многих новых и непростых задач, в том числе, в отраслях природопользования. Много новых задач решается предприятиями, занятыми добычей и переработкой полезных ископаемых. Среди них наиболее значимы поиск и разведка полезных ископаемых, технологические, экологические, организационные и экономические задачи. Актуальной, в частности, является задача разработки экономического подхода к оценке эффективности деятельности предприятий минерально-сырьевого комплекса, а также влиянию результативности их деятельности на успешное развитие народнохозяйственного комплекса России.

Основная часть

Важнейшими изменениями в экономике России, начиная с 2022 г., стали суверенизация производственного процесса предприятий, кадровое обеспечение, логистика и организация финансовых расчетов. Наряду с этими задачами особое значение приобрели развитие социальной сферы, транспортной, образовательной инфраструктуры и иных направлений. Эти и другие факторы требуют пересмотра методов оценки деятельности каждого предприятия МСК, так и оценки народнохозяйственной эффективности работы комплекса.

Эффективная работа наиболее значима для предприятий недропользования - основы материального производства экономики России и успешного функционирования других ее секторов, поскольку деятельность МСК является базой и источником эффективного развития экономики России. Благодаря производству минерального сырья и продуктов его первичной переработки отечественные предприятия обрабатывающих отраслей приобретают нужную им продукцию. После технологических переделов и доведения ее до высокой степени готовности она продается предприятиям-производителям с высокой добавленной стоимостью. Производители, в свою очередь, получают возможность создания готовой материальной продукции и оказания услуг (отопление, поставка энергии других видов и др.) и, конечно, получают прибыль. Производители создают также экономическое поле для работы монтажных, пуско-наладочных, консультационных, страховых компаний, финансово-кредитных и других организаций – широкого круга экономических субъектов (рис. 1).[1]



Рисунок 1. *Взаимосвязь предприятий недропользования с другими* секторами материального сектора экономики
Источник: работа авторов [1]

Продукцию МСК (в частности, топливно-энергетического комплекса, далее - ТЭК) потребляют, помимо промышленных предприятий, все экономические субъекты. Они заинтересованы в снижении стоимости продукции МСК, поскольку на каждом следующем переделе ее стоимость возрастает. МСК создает также возможности и условия бесперебойной работы

таких социально значимых сфер, как строительный комплекс, транспорт, здравоохранение, образование, культура, торговля, финансово-кредитная система и многих других.

Таким образом, работа предприятий МСК имеет приоритетное значение для развития всех отраслей экономики – от материального производства до социальной сферы, сектора услуг и др. И динамика макроэкономических показателей страны это подтверждает - 2024 году Россия заняла 4-е место в мире по объему ВВП, рассчитанному по паритету покупательной способности ППС [2]. В достижение этого уровня значительный вклад внес МСК. Его доля в общем объеме ВВП России составила свыше 20% - в основном, за счет ТЭК. [3] При этом существенный рост объемов выручки в 2024 г. показали финансовый сектор (16,5%), обрабатывающие производства (8%), строительство (7,5%) и другие сегменты экономики. Как следствие, в тот же период объем наибольшей прибыли наблюдался в банковском секторе, у строительных компаний (в 1,7 раза), страховых организаций и предприятий, работающих в сфере логистики (свыше 26%). Казалось бы, экономика работает эффективно, и президентом России поставлена задача достижения в краткие сроки 3-го места в мировой тройке по объему ВВП, рассчитанному по ППС.

Однако наиболее комфортные условия для работы остаются для тех предприятий, которые оказывают услуги, в том числе, финансовые, либо выполняют работы. В этих секторах объем финансовых потоков, а также доходность существенно выше, чем в отраслях материального производства. В сфере работ и услуг также формируются выручка, расходы, прибыль, но не продукция вещественного содержания, производство которой требует более высоких расходов. Как следствие, значительная часть ВВП создается и оформляется в форме финансовых потоков, не имеющих материального обеспечения по причине производства недостаточного объема конкурентоспособной продукции. Данные организации необходимы, однако их задача – обслуживание реального сектора экономики и населения , то есть осуществление расчетов, оказание услуг, оформление результатов деятельности предприятий и др. Таким образом, они вносят ощутимый вклад в объем ВВП России, однако не обеспечивают ее реальной продукцией, а потому развитию страны и повышению эффективности национальной экономики способствует лишь формально. Кардинальным направлением роста эффективности экономики России является непрерывное развитие предприятий всех сфер и отраслей экономики, и в первую очередь – отраслей материального производства.

Предприятия МСК завершили 2024 г. не с самыми лучшими показателями. Под влиянием ряда внешних и внутренних факторов объем производства (за исключением ТЭК) снизился, прибыль и эффективность также показали по большинству отраслей недропользования меньшие значения в сравнении с 2023 г. Угольная промышленность России завершила финансовый год с абсолютным убытком, столкнувшись с логистическими и другими трудностями. Большинство предприятий МСК также испытывало и продолжает ощущать самый острый в истории дефицит кредитных ресурсов, а также нехватки запчастей и комплектующих для оборудования. Кроме того, схожие трудности испытали важнейшие смежные отрасли – например, черная металлургия. Вследствие роста себестоимости в МСК и круге сопряженных отраслей выросли цены на конечную продукцию комплекса и производителей.

Для анализа фактической роли горных предприятий в развитии национальной экономики рассмотрим круг и группы экономических субъектов, принимающих непосредственное участие в их деятельности. Кроме технологического процесса производства продукции, обеспечения государственных, социальных и экологических потребностей, получения прибыли, предприятия недропользования связаны с финансовыми и иными интересами своих поставщиков и потребителей. Одни экономические субъектов являются участниками процесса производства, другие - потребителями продукции МСК. Основные группы участников производства и потребителей, заинтересованные в результатах своей работы и эффективности функционирования предприятий недропользования, показаны на рис. 2.

Стрелками на рис. 2. показаны взаимосвязи экономических элементов данной системы, а также заинтересованность каждого элемента в собственной эффективности и эффективности функционирования всей системы. На схеме представлены лишь ключевые экономические элементы и их группы. Могут иметь место и другие участники – биржи, транспортные компании, посредники и т.д. Также необходимо учитывать, что между экономическими субъектами, минуя предприятия МСК, формируются собственные связи – финансовые, производственные и иные - они на схеме не приведены.

Проанализируем данную систему с точки зрения экономической кибернетики, а также диалектического единства количества и качества, которые существуют в динамике. У каждого элемента системы, поставляющей предприятиям МСК свою продукцию (а также услуги и правила работы), периодически происходят качественно-количественные изменения. Качественные изменения выражаются в разработке прорывных решений, которые могут быть созданы по нескольким направлениям.



Рисунок 2. *Экономические субъекты, заинтересованные в результатах своей работы и эффективности функционирования предприятий недропользования*
Источник: *работа авторов.*

Количественные изменения отражают меру данных изменений. Неразрывная связь качества и количества состоит в том, что изменения любого рода даже у одного элемента системы неизбежно приводят к изменениям у всех остальных экономических субъектов. Это правило действует и в такой крупной системе, как национальная экономика. При оценке роли экономических субъектов необходимо учитывать их количество и разнообразие – как по масштабу, так и по другим критериям. В данном случае уместно воспользоваться еще одним принципом кибернетики – принципом эмерджентности. Чем больше система и чем больше различия между частью (элементами) и целым (системой), тем выше вероятность отличий свойств системы от свойств ее элементов. Это означает, что:

- в системе есть приоритетные элементы, качественно-количественные преобразования которой существенно влияют на качественно-количественные параметры всей системы;
- более эффективная работа приоритетных элементов может обеспечить эффективность системы, превышающую сумму отдачи от отдельно взятых элементов.

Анализируя содержание работы представленных на рис. 2 экономических субъектов, потребляемых ими ресурсов, а также принимая во внимание перспективные и стратегически значимые для страны отрасли (создание инфраструктурных проектов, развитие IT-отраслей, ОПК и др.), можно сделать следующий вывод. Качественные и количественные изменения в работе предприятий минерально-сырьевого комплекса непременно сказываются на деятельности всех предприятий национальной экономики. Чем более эффективно работают предприятия МСК и сопряженных отраслей, тем выше эффективность всего народнохозяйственного комплекса. В случае снижения эффективности это отражается на результатах работы всей экономики страны.

Высокая эффективность работы предприятий недропользования позволяет создать потенциал роста эффективности каждого предприятия (независимо от вида деятельности), государства и населения. Это достигается за счет качественных преобразований - применения в МСК ресурсосберегающих, поточных, малооперационных технологий, комплекса организационных и экологических мер и других решений. Качественное преобразование производства может позволить увеличить объем выпуска продукции, создать ее новые потребительские свойства, разработать и внедрить инновации следующих видов:

- создание новой технологии;
- выпуск новой продукции (либо продукции с новыми потребительскими свойствами);
- решения в сфере новых способов организации работы;
- маркетинговые решения, в том числе, появление либо создание принципиально новых рынков.

Количественным измерением результативности данных решений при их проработке может быть снижение себестоимости продукции, уровня издержек в смежных отраслях и в целом по народному хозяйству. При данном подходе обрабатывающие предприятия, а также производители получают возможность выпускать высокотехнологичную продукцию и продукцию с наилучшими потребительскими свойствами стоимостью без чувствительного повышения цен. [4] Поэтому внедрению решений, позволяющих повысить эффективность работы МСК, необходимо уделять самое высокое внимание – как на уровне предприятий, так и на уровне государства. И достоверная оценка комплексной эффективности предприятий МСК также становится крайне важной задачей.

В предшествующих публикациях было раскрыто содержание понятия эффективности и ее особенности при оценке деятельности предприятий МСК. Был сделан вывод о том, что в настоящее время эффективность отождествляется на практике с показателями рентабельности различных видов. [5] Однако освоение и использование минеральных ресурсов – не типовое производство товаров, работ и услуг: работа в природной среде, которая характеризуется нестабильностью, связана с нарушением экологического состояния горного отвода и региона. Кроме того, горные предприятия изначально ориентированы на добычу значительных объемов горной массы. В состав конечной продукции попадает не более 3-5% исходного сырья, остальная горная масса направляется в отвалы. [6] Таким образом, формируются значительные объемы опасных и вредных отходов, нарушающих экологическое равновесие регионов страны. [7]

Показано, что оценка эффективности горных предприятий должна носить комплексный характер, а сама эффективность является комплексной, то есть сложенной и оцениваемой качественными и количественными критериями. Кроме того, одни показатели эффективности могут быть выражены в стоимостной форме, а другие – только в натуральной. То есть, комплексная эффективность предприятий МСК не может быть измерена одним показателем рентабельности. Авторами было показано, что наиболее значимыми для определения комплексной эффективности горных предприятий являются следующие группы факторов:

- технологическая (производственная) эффективность
- экологическая эффективность
- социальная эффективность
- финансовые результаты
- бюджетная эффективность.[6]

Каждый приведенный элемент имеет свой удельный вес при расчете комплексной эффективности, который может отличаться для предприятий, работающих в различных условиях и отраслях МСК. Кроме того, величина каждого элемента не может быть рассчитана напрямую – это требует определения наиболее значимых показателей в каждой группе. Тем не менее, оценка каждого элемента комплексной эффективности и интегрального показателя возможна при помощи метрологического подхода.

Результаты данной оценки очень важны. Комплексное освоение территорий России на базе нового технологического подхода выдвигает новые требования к работе предприятий недропользования.

В составе указанных элементов эффективности недропользования – широкий спектр показателей, характеризующих деятельность горных предприятий. Среди них – столь значимые, как объем вредных веществ, размер налоговых отчислений, уровень оплаты труда сотрудников, степень внедрения нового отечественного оборудования и многое другое. Поэтому достоверная оценка эффективности горных предприятий позволит им в полном объеме проанализировать показатели тех участков работы, которые требуют внедрения более эффективных инновационных решений. Кроме того, это позволит оценить их подлинную их роль в развитии национальной экономики не только в типовых финансовых показателях.

Заключение

Значение отраслей, предприятий, интеграционных комплексов часто оценивают по результатам, выраженным в стоимостной форме. Но роль горнодобывающих предприятий и предприятий, занимающихся переработкой сырья, не укладывается в общее представление о стандартном предприятии – она требует иного подхода к оценке эффективности. В настоящее время, помимо финансовой эффективности, необходим учет социальной, бюджетной, производственной и экологической эффективности. МСК требует также особого внимания к финансовым и логистическим условиям работы: в нем работают капиталоемкие предприятия, с длительным производственным и сбытовым циклом.

Анализ системы экономических субъектов, связанных с деятельностью предприятий МСК, показал, что приоритетное значение в формировании уровня издержек и добавленной стоимости имеют предприятия комплекса. Поэтому эффективные технологические и продуктовые преобразования – модернизирующие и радикальные инновации – способны снизить уровень себестоимости в круге сопряженных отраслей, что отразится на цене конечной продукции. Сделан вывод о том, что технологические инновации являются основой достижения комплексной эффективности их работы, а финансовые результаты являются формой, выражающей количественную меру качественных преобразований.

Литература

1. Концепция инновационного развития минерально-сырьевого комплекса России в условиях высокой неопределенности. Чернегов Н.Ю., Попова Э.А. Инновации и инвестиции. №2. 2024, С. 6-10

2. kommersant.ru [Электронный ресурс]. URL: https://www.kommersant.ru/doc/7249067 (дата обращения 15.07.2025 г.)

3. ТАСС. [Электронный ресурс]. URL:https://tass.ru/ekonomika/23013209 . (дата обращения 15.07.2025 г.)

4. Обоснование опережающей актуальности инновационных решений в минерально-сырьевом комплексе. Чернегов Н.Ю., Попова Э.А. Инновации и инвестиции. № 8. 2023, С. 13-16.

5. Взаимосвязь ключевых элементов комплексной эффективности горных предприятий России. Чернегов Н.Ю., Пекова И.А., Франкевич Ж.А. Экономика строительства. №6. 2025, С. 303-306.

6. Обоснование комплексного подхода к оценке эффективности недропользования. Чернегов Н.Ю., Жуков А.В. Человек. Социум. Общество. Выпуск №S13-2025. С. 148-160.

7. Роль технологических решений в повышении эффективности недропользования. Попова Э.А., Франкевич, Ж.А. Экономика строительства. №6. 2025, С. 307-310.

Efficient operation of mining enterprises as a condition for the intensive development of the russian economy

Popov S.M., Myaskov A.V., Petrov I.V., Stoyanova I.A.

Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources Russian Academy of Sciences, National University of Science and Technology «MISIS», Financial University

The article is devoted to the analysis of the category of economic efficiency of enterprises of the mineral resource complex (MSC) in relation to the development of the national economic complex of Russia. The role of enterprises of the mineral resource complex in the system of economic entities, as well as the interdependence of the elements of the national economy, is shown. Based on them, the links between the process of creating the final products of the material sector of the economy are traced, and the key role of the MSC as a base for the development of enterprises in related industries is substantiated. In continuation of the cycle of previously performed research in this area, criteria for evaluating the integrated performance of MSC enterprises have been put forward. This approach is the basis for the development of an apparatus for quantifying the integrated effectiveness of local MSC enterprises, followed by an assessment of its quantitative impact on the performance of the Russian national economic complex.

Keywords: national economy, mineral resource complex, economic entities, efficiency, environment, products, profitability.

References

1. The concept of innovative development of the mineral resource complex of Russia in conditions of high uncertainty. Chernegov N.Yu., Popova E.A. Innovations and investments. No. 2. 2024, pp. 6-10

2. kommersant.ru [Electronic resource]. URL: https://www.kommersant.ru/doc/7249067 (date of access 07/15/2025)

3. TASS. [Electronic resource]. URL: https://tass.ru/ekonomika/23013209 . (date of access 07/15/2025)

4. Justification of the advanced relevance of innovative solutions in the mineral resource complex. Chernegov N.Yu., Popova E.A. Innovations and investments. No. 8. 2023, pp. 13-16.

5. The relationship between the key elements of the integrated efficiency of mining enterprises in Russia. Chernegov N.Yu., Pekova I.A., Frankevich Zh.A. Construction Economics. No. 6. 2025, pp. 303-306.

6. Justification of an integrated approach to assessing the efficiency of subsoil use. Chernegov N.Yu., Zhukov A.V. Man. Society. Issue No. S13-2025. pp. 148-160.

7. The role of technological solutions in improving the efficiency of subsoil use. Popova E.A., Frankevich, Zh.A. Construction Economics. No. 6. 2025, pp. 307-310.

Рынок труда моногородов как фактор диверсификации региональной экономики

Прибавкин Алексей Сергеевич
аспирант, Университет «Синергия», Alexeyprib@gmail.com

Моногорода представляют собой специфический тип поселений, чья экономическая деятельность сосредоточена вокруг одного предприятия или отрасли. Такая структура делает их уязвимыми перед внешними шоками и изменениями конъюнктуры рынка. Проблема занятости населения является ключевой для устойчивого развития региона, особенно в условиях трансформации отраслевых структур и необходимости диверсификации экономической базы. Настоящая статья посвящена исследованию особенностей рынка труда моногородов и определению возможностей его преобразования в инструмент регионального экономического роста и диверсификации.
Ключевые слова: рынок, труд, моногорода, фактор, региональная экономика, население, структуры, предприятие, развитие.

Экономическое развитие регионов тесно связано с состоянием рынка труда, поскольку именно трудовые ресурсы определяют возможности реализации инноваций, привлечения инвестиций и повышения конкурентоспособности территорий. Моногорода характеризуются высокой зависимостью от одного работодателя, что создает риски безработицы и социальной нестабильности при ухудшении ситуации на предприятии. Таким образом, изучение факторов, влияющих на рынок труда моногородов, приобретает особую значимость в контексте разработки стратегий регионального развития.

Моногород — это город, экономика которого ориентирована преимущественно на одно предприятие или отрасль промышленности. Примеры российских моногородов включают такие города, как Норильск, Воркута, Тольятти и многие другие [1].

Моногорода — это уникальные поселения, чья жизнедеятельность зависит практически исключительно от одного производственного предприятия или отрасли. Такие населенные пункты часто сталкиваются с серьезными проблемами, такими как высокая безработица, низкая мобильность населения и сложности в привлечении внешних инвестиций. Данная статья рассматривает причины возникновения трудностей в развитии моногородов, выявляет их главные вызовы и формулирует возможные пути выхода из сложившейся ситуации.

Моногорода традиционно возникли в советский период, когда крупные промышленные объекты создавались отдельно от больших населенных пунктов, зачастую в труднодоступных местах. Эти города были экономически привязаны к одному предприятию, обеспечивающему основной доход населению. Сегодня такая модель оказалась неэффективной, так как изменения рыночной конъюнктуры приводят к закрытию или сокращению объемов производства на предприятиях, оставляя тысячи людей без стабильного дохода.

Специфичность рынка труда моногородов обусловлена рядом факторов [2]:

1. Высокая концентрация рабочей силы на одном предприятии,
2. Ограниченность альтернативных рабочих мест,
3. Низкая мобильность трудовых ресурсов вследствие географической изолированности,
4. Специализация работников, затрудняющая переход в другие сферы деятельности.

Эти особенности делают рынки труда моногородов менее гибкими и адаптивными к изменениям внешней среды.

Возникновение большинства моногородов было обусловлено двумя основными факторами [5]:

1. Наличие природных ресурсов (например, угольные шахты в Кузбассе).
2. Необходимостью размещения стратегических объектов вдали от крупных агломераций.



Рис.1.Основные характеристики рынка труда [3]

Однако подобная инфраструктура имела серьезные недостатки, проявившиеся позже: изоляция от основных транспортных магистралей, отсутствие диверсифицированного хозяйства, сложности с адаптацией населения к рыночным реалиям.

Анализ состояния рынка труда в моногородах показывает наличие ряда проблем:

1. Высокий уровень скрытой безработицы,
2. Недостаточная квалификация работников для перехода в новые сектора экономики,
3. Отсутствие инфраструктуры поддержки малого бизнеса и предпринимательства,
4. Недостаточно развитый сектор услуг и туризма.

Данные проблемы препятствуют эффективной диверсификации экономики и ограничивают возможности для устойчивого социально-экономического развития.

Диверсификация экономики моногородов предполагает расширение спектра отраслей и предприятий, снижающих зависимость от единственного работодателя. Для достижения этой цели необходимы следующие меры [6]:

1. Развитие малых и средних предприятий,
2. Поддержка инновационных проектов и стартапов,
3. Повышение квалификации работников и переподготовка кадров,
4. Создание условий для привлечения инвесторов и формирования кластеров.
5. Реализация указанных мер позволит повысить устойчивость экономики моногородов и снизить риск кризисных ситуаций.

Для улучшения состояния рынка труда в моногородах рекомендуется следующее [7]:

1. Развитие профессиональной подготовки: создание центров переобучения и повышение квалификации работников.
2. Поддержка предпринимательской активности: предоставление льгот и грантов начинающим предпринимателям.
3. Формирование благоприятного инвестиционного климата: улучшение деловой среды, привлечение инвесторов.
4. Создание зон опережающего развития: внедрение специальных экономических режимов для стимулирования притока капитала.
5. Активная государственная политика: разработка целевых программ по поддержке моногородов.

Исследование показало, что рынок труда моногородов представляет собой важный элемент системы региональных рынков труда, оказывающий значительное влияние на процесс диверсификации экономики. Проблемы, характерные для моногородов, требуют комплексного подхода, включающего меры государственной политики, поддержку частного сектора и активизацию человеческого потенциала. Реализация предложенных рекомендаций позволит обеспечить устойчивое развитие моногородов и создать условия для их интеграции в региональную экономику.

Моногорода России нуждаются в масштабных реформах, направленных на диверсификацию экономики и повышение уровня жизни населения. Успех реформ невозможен без активной позиции государства, заинтересованного бизнеса и самих жителей. Необходимо создавать рабочие места, повышать квалификацию трудоспособного населения и развивать инфраструктуру, обеспечивая устойчивое будущее этих уникальных городов.

Литература

1. Артемьева О.М. Экономико-географические факторы развития монопрофильных городских поселений / О.М. Артемьева // Известия РАН. Серия географическая. — 2018. — № 5. — С. 3–15.
2. Белов П.Б. Трансформация социальных отношений в монофункциональных городах современной России / П.Б. Белов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. — 2019. — № 1 (26). — С. 34–43.
3. Бобылев С.Н. Демография и социология современного российского села / С.Н. Бобылев // Современные тенденции демографии сельских районов России. — Москва: Наука, 2020. — 256 с.
4. Гапоненко А.Л. Устойчивое развитие территории в современных условиях / А.Л. Гапоненко // Российский журнал менеджмента. — 2021. — № 2. — С. 3–16.
5. Данилова Т.С. Территориальные программы развития моногородов России / Т.С. Данилова // Регион: экономика и социология. — 2022. — № 3. — С. 5–18.
6. Иванова Э.И. Инновационные подходы к управлению развитием моногородов / Э.И. Иванова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. — 2023. — № 4. — С. 23–34.
7. Краснопольский А.В. Стратегии территориального планирования в моногородах / А.В. Краснопольский // Регион: экономика и социология. — 2024. — № 1. — С. 19–32.
8. Кудрявцева Я.Ю. Формирование и развитие рынка труда в моногородах России / Я.Ю. Кудрявцева // Российское предпринимательство. — 2025. — № 1. — С. 35–45.
9. Маликов В.Д. Управление инвестиционными проектами в условиях трансформации моногородов / В.Д. Маликов // Инвестиции в России. — 2025. — № 3. — С. 21–31.
10. Минделевич В.Я. Перспективы развития моногородов в контексте цифровой экономики / В.Я. Минделевич // Информационное общество. — 2025. — № 2. — С. 45–55.

The labor market of single-industry towns as a factor of regional economic diversification

Pribavkin A.S.
Synergy University

Single-industry towns are a specific type of settlement whose economic activity is concentrated around a single enterprise or industry. This structure makes them vulnerable to external shocks and changes in market conditions. The issue of employment is crucial for the sustainable development of the region, especially in the context of transforming industry structures and the need to diversify the economic base. This article aims to explore the characteristics of the labor market in single-industry towns and identify opportunities for transforming it into a tool for regional economic growth and diversification.

Keywords**:** market, labor, single-industry towns, factor, regional economy, population, structures, enterprise, development.

References

1. Artemyeva O.M. Economic and Geographical Factors of the Development of Monoprofile Urban Settlements / O.M. Artemyeva // Izvestiya of the Russian Academy of Sciences. Geographical Series. — 2018. — No. 5. — Pp. 3–15.
2. Belov P.B. Transformation of Social Relations in Monofunctional Cities of Modern Russia / P.B. Belov // Scientific Bulletin of Belgorod State University. — 2019. — No. 1 (26). — Pp. 34–43.
3. Bobylev, S.N. Demography and Sociology of the Modern Russian Village / S.N. Bobylev // Modern Trends in the Demography of Rural Areas in Russia. — Moscow: Nauka, 2020. — 256 p.
4. Gaponenko, A.L. Sustainable Development of the Territory in Modern Conditions / A.L. Gaponenko // Russian Journal of Management. — 2021. — No. 2. — Pp. 3–16.
5. Danilova T.S. Territorial Development Programs for Russia's Single-Industry Towns / T.S. Danilova // Region: Economics and Sociology. — 2022. — No. 3. — Pp. 5–18.
6. Ivanova E.I. Innovative Approaches to Managing the Development of Single-Industry Cities / E.I. Ivanova // National Interests: Priorities and Security. — 2023. — No. 4. — Pp. 23–34.
7. Krasnopolsky A.V. Territorial Planning Strategies in Single-Industry Cities / A.V. Krasnopolsky // Region: Economics and Sociology. — 2024. — No. 1. — Pp. 19–32.
8. Kudryavtseva Ya.Yu. Formation and Development of the Labor Market in Single-Industry Towns in Russia / Ya.Yu. Kudryavtseva // Russian Entrepreneurship. — 2025. — No. 1. — Pp. 35–45.
9. Malikov V.D. Management of Investment Projects in the Context of the Transformation of Single-Industry Towns / V.D. Malikov // Investments in Russia. — 2025. — No. 3. — Pp. 21–31.
10. Mindelevich V.Ya. Prospects for the Development of Single-Industry Towns in the Context of the Digital Economy / V.Ya. Mindelevich // Information Society. — 2025. — No. 2. — Pp. 45–55.

Развитие цифровой экономики и рынок труда моногородов: проблемы и перспективы интеграции

Прибавкин Алексей Сергеевич
аспирант, Университет «Синергия», Alexeyprib@gmail.com

Развитие цифровой экономики является одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности регионов и страны в целом. Моногорода, характеризующиеся зависимостью от одного предприятия или отрасли, сталкиваются с рядом специфических проблем, связанных с переходом к цифровизации. Настоящая статья посвящена исследованию влияния процессов цифровизации на состояние рынка труда моногородов, выявлению существующих проблем и перспектив интеграции цифровых технологий в экономику и социальную сферу таких городов.

Ключевые слова: цифровая экономика, рынок труда, моногорода, проблемы, перспективы развития, эффективность, страна, цифровизация, технологии.

Современный мир стремительно меняется под воздействием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), становящихся основой нового этапа экономического роста. Термин «цифровая экономика», возникший относительно недавно, обозначает совокупность отношений, основанных на использовании электронных устройств и интернета для обмена информацией, предоставления товаров и услуг, осуществления платежей и организации производства. Однако важно понимать не только сущность цифровой экономики, но и оценить её воздействие на общество в различных аспектах.

Цифровая экономика представляет собой экономическую систему, основанную на широком применении информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Переход к цифровой экономике сопровождается изменением структуры занятости, появлением новых профессий и форматов взаимодействия между работодателями и работниками. Для моногородов, которые традиционно зависят от одного крупного предприятия или сектора промышленности, этот процесс становится особенно значимым и одновременно вызывает ряд серьезных проблем [5].

Цель исследования — проанализировать влияние развития цифровой экономики на рынок труда моногородов, выявить существующие проблемы и предложить возможные пути их решения.

Цифровая экономика включает в себя следующие ключевые элементы [3]:

1. Информационные технологии: разработка программного обеспечения, облачные сервисы, большие данные, искусственный интеллект.
2. Электронная коммерция: онлайн-платформы для торговли товарами и услугами.
3. Финтех: цифровые финансовые услуги, включая мобильные платежи и блокчейн-технологии.
4. Инновационная инфраструктура: создание благоприятных условий для внедрения инноваций и стартапов.

Переход к цифровой экономике требует изменений в структуре занятости. Многие традиционные профессии становятся менее востребованными, в то время как спрос на специалистов в области ИТ, аналитики данных и кибербезопасности растет.

Основные тенденции изменения рынка труда под влиянием цифровой экономики включают [1]:

1. Рост спроса на высококвалифицированных специалистов: потребность в специалистах, обладающих знаниями в области программирования, анализа данных, кибербезопасности и управления проектами.
2. Изменение характера работы: увеличение доли удаленной работы, фриланса и проектной занятости.
3. Повышение мобильности рабочей силы: возможность работать дистанционно способствует увеличению географической мобильности работников.

Однако эти процессы сопровождаются проблемами, такими как нехватка квалифицированных кадров, недостаточная готовность образовательных учреждений к подготовке специалистов нового типа и отсутствие инфраструктуры для поддержки инновационных проектов.

Моногорода характеризуются высокой степенью зависимости от одного предприятия или отрасли, что делает их уязвимыми перед внешними шоками. Переход к цифровой экономике ставит перед ними дополнительные вызовы [8]:

1. Низкий уровень цифровизации предприятий: многие предприятия в моногородах используют устаревшие технологии и слабо внедряют современные информационные системы.
2. Недостаточный доступ к современным технологиям: ограниченный доступ к высокоскоростному интернету и другим информационным ресурсам.
3. Отсутствие специализированных центров подготовки кадров: недостаток учебных заведений, предоставляющих образование в сфере ИКТ.
4. Проблемы адаптации населения: необходимость переобучения и повышения квалификации сотрудников, привыкших к традиционным формам занятости.

Эти факторы создают серьезные препятствия для успешной интеграции моногородов в цифровую экономику.

Несмотря на имеющиеся трудности, развитие цифровой экономики открывает новые возможности для моногородов [6]:

1. Создание инновационных кластеров: привлечение инвестиций в разработку и внедрение современных технологий.

2. Разработка программ переподготовки и повышения квалификации: обеспечение жителей необходимыми компетенциями для работы в условиях цифровой экономики.

3. Поддержка малого бизнеса и стартапов: стимулирование предпринимательской активности и создание условий для запуска инновационных проектов.

4. Формирование экосистемы цифрового предпринимательства: интеграция местных компаний в глобальные сети и рынки.

Реализация этих мер позволит снизить зависимость моногородов от традиционных отраслей и повысить их конкурентоспособность в условиях глобальной экономики.

Развитие цифровой экономики создает как вызовы, так и возможности для моногородов. Для успешного перехода к новой экономической модели необходимы комплексные меры, включающие модернизацию предприятий, повышение уровня образования и профессиональной подготовки, поддержку малого бизнеса и стартапы. Реализация предложенных рекомендаций позволит сократить разрыв между моногородами и другими регионами, обеспечивая устойчивое развитие и улучшение качества жизни населения.

Литература

1. Белкина, Н.В. Проблемы и перспективы цифровой экономики моногородов / Н.В. Белкина, И.А. Стародубцева // Регионология. — 2022. — № 3. — С. 123–135.

2. Васильева, Е.В. Формируются ли новые рабочие места в моногородах благодаря развитию цифровой экономики? / Е.В. Васильева, А.А. Максимов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. — 2023. — Том 23, вып. 1. — С. 15–23.

3. Галимова, Р.Х. Как цифровизация влияет на рынок труда моногородов? Опыт России и зарубежных стран / Р.Х. Галимова, В.В. Костин // Российское предпринимательство. — 2022. — № 6. — С. 56–68.

4. Гречишникова, О.Н. Инвестиционный климат и его роль в интеграции цифровой экономики в моногорода / О.Н. Гречишникова, Л.А. Смирнова // Пространственная экономика. — 2023. — № 1. — С. 78–92.

5. Дементьев, В.Э. Новые подходы к управлению развитием моногородов в условиях цифровой экономики / В.Э. Дементьев, С.В. Алексеева // Муниципальная власть. — 2022. — № 5. — С. 101–113.

6. Забродин, А.В. Оценка готовности моногородов к переходу на новую технологическую платформу цифровой экономики / А.В. Забродин, Д.В. Матвейчук // Государственное управление. Электронный вестник. — 2023. — Вып. 86. — С. 114–126.

7. Захарова, Е.А. Цифровая экономика и региональная дифференциация занятости в моногородах России / Е.А. Захарова, В.А. Макаров // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. — 2022. — № 3. — С. 127–139.

8. Кирилюк, Н.М. Рынок труда моногородов в условиях цифровизации: проблемы и механизмы регулирования / Н.М. Кирилюк, А.В. Капустина // Современная экономика: проблемы и решения. — 2023. — № 2. — С. 140–152.

9. Лукьянова, Н.Н. Обеспечение социальной устойчивости моногородов путем цифровизации экономики и рынка труда / Н.Н. Лукьянова, О.А. Морозова // Социальная политика и социальное партнёрство. — 2022. — № 4. — С. 153–165.

10. Симонян, Р.Х. Цифровизация и рост производительности труда в моногородах России: оценка эффектов и рисков / Р.Х. Симонян, В.В. Черняховская // Бюллетень науки и практики. — 2023. — № 2. — С. 166–178.

The development of the digital economy and the labor market of single-industry towns: problems and prospects of integration

Pribavkin A.S.

Synergy University, Moscow

The development of the digital economy is one of the key factors in increasing the competitiveness of regions and the country as a whole. Single-industry towns, characterized by dependence on a single enterprise or industry, face a number of specific challenges associated with the transition to digitalization. This article is devoted to the study of the impact of digitalization processes on the state of the labor market in single-industry towns, identifying existing problems and prospects for integrating digital technologies into the economy and social sphere of such cities.

Keywords**:** digital economy, labor market, single-industry towns, problems, development prospects, efficiency, country, digitalization, technology.

References

1. Belkina, N.V. Problems and prospects of the digital economy of single-industry towns / N.V. Belkina, I.A. Starodubtseva // Regionology. — 2022. — No. 3. — pp. 123-135.
2. Vasilyeva, E.V. Are new jobs being created in single-industry towns due to the development of the digital economy? / E.V. Vasilyeva, A.A. Maksimov // Proceedings of the Saratov University. A new series. Series: Economics. Management. Right. — 2023. — Volume 23, issue 1. — pp. 15-23.
3. Galimova, R.H. How does digitalization affect the labor market of single-industry towns? The experience of Russia and foreign countries / R.H. Galimova, V.V. Kostin // Russian entrepreneurship. — 2022. — No. 6. — pp. 56-68.
4. Grechishnikova, O.N. Investment climate and its role in the integration of the digital economy in single-industry towns / O.N. Grechishnikova, L.A. Smirnova // Spatial Economics. — 2023. — No. 1. — pp. 78-92.
5. Dementyev, V.E. New approaches to managing the development of single-industry towns in the digital economy / V.E. Dementyev, S.V. Alekseeva // Municipal government. - 2022. — No. 5. — pp. 101-113.
6. Zabrodin, A.V. Assessment of the readiness of single-industry towns to transition to a new technological platform of the digital economy / A.V. Zabrodin, D.V. Matveychuk // Public administration. Electronic bulletin. — 2023. — Vol. 86. pp. 114-126.
7. Zakharova, E.A. Digital economy and regional differentiation of employment in single-industry towns of Russia / E.A. Zakharova, V.A. Makarov // Territory of new opportunities. Bulletin of the Vladivostok State University of Economics and Service. - 2022. — No. 3. — pp. 127-139.
8. Kirilyuk, N.M. The labor market of single-industry towns in the context of digitalization: problems and regulatory mechanisms / N.M. Kirilyuk, A.V. Kapustina // Modern economy: problems and solutions. — 2023. — No. 2. — pp. 140-152.
9. Lukyanova, N.N. Ensuring the social sustainability of single-industry towns through the digitalization of the economy and the labor market / N.N. Lukyanova, O.A. Morozova // Social policy and social partnership. - 2022. — No. 4. — pp. 153-165.
10. Simonyan, R.H. Digitalization and labor productivity growth in Russian single-industry towns: assessment of effects and risks / R.H. Simonyan, V.V. Chernyakhovskaya // Bulletin of Science and Practice. - 2023. — No. 2. — pp. 166-178.

Основные направления ESG-трансформации российских компаний

Русаков Дмитрий Анатольевич
Студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Mitia2468@gmail.com

Бровкина Наталья Дмитриевна
к.э.н., доцент кафедры «Аудита и корпоративной отчетности», Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ndbrovkina@fa.ru

В статье рассматриваются ключевые направления ESG-трансформации российских компаний в период 2018–2023 годов, с особым акцентом на социальную ответственность бизнеса. Проведен анализ динамики внедрения социальных инициатив, влияния внешних факторов, включая пандемию COVID-19 и геополитические события 2022 года. Представлены прогнозы развития на 2024–2026 годы. Новизна исследования заключается в комплексном подходе к оценке текущих тенденций и выработке рекомендаций по усилению социальной ответственности в условиях изменяющейся экономической среды.
Ключевые слова: ESG-трансформация; социальная ответственность бизнеса; российские компании; устойчивое развитие; кадровая политика; гендерное равенство; корпоративная благотворительность.

Введение

Актуальность исследования обусловлена растущей необходимостью интеграции принципов устойчивого развития в деятельность российских компаний, что приобретает особое значение в условиях сложной экономической и политической обстановки. Сегодня российский бизнес сталкивается с множеством вызовов — от изменений в законодательстве и усиления международных санкций до необходимости адаптации к новым требованиям инвесторов и партнёров. В этих условиях ESG-трансформация становится важнейшим инструментом не только для повышения конкурентоспособности, но и для обеспечения долгосрочной устойчивости компаний, их способности сохранять и развивать свои позиции в условиях нестабильности.

Российские компании вынуждены пересматривать свои стратегии, бизнес-модели и подходы к корпоративному управлению, чтобы соответствовать требованиям ESG — комплексного подхода, который охватывает экологические, социальные и управленческие аспекты. Принципы ESG, всё чаще становясь частью деловой практики, требуют от компаний глубокой трансформации — пересмотра операционных процессов, внедрения инновационных технологий, обеспечения прозрачности и подотчётности в управлении, а также ответственного отношения к экологическим и социальным вопросам.

Цель данного исследования — провести детализированный анализ основных направлений ESG-трансформации российских компаний, выявить ключевые драйверы и барьеры, стоящие на пути внедрения ESG-принципов, а также предложить рекомендации по их интеграции в корпоративные стратегии. Важность этого анализа обусловлена не только внешними факторами — такими как международные требования и стандарты, — но и внутренними особенностями российской экономики, которые влияют на восприятие и реализацию ESG-принципов в бизнесе.

Научная новизна исследования заключается в систематическом подходе к изучению ESG-трансформации российских компаний, с учётом национальных особенностей и ограничений, что позволяет предложить рекомендации по адаптации и внедрению лучших практик устойчивого развития в российский контекст. Практическая значимость работы заключается в том, что её результаты могут быть использованы российскими компаниями для повышения эффективности их ESG-стратегий, что в долгосрочной перспективе может способствовать улучшению их конкурентоспособности и устойчивости в условиях современной экономической реальности.

Теоретические основы ESG-трансформации и её значимость для российского бизнеса

Эволюция ESG-подходов, возникшая как реакция на глобальные вызовы и требование к ответственному ведению бизнеса, опирается на фундаментальные теории устойчивого развития, концепции корпоративной социальной ответственности (КСО), а также теории корпоративного управления и агентских отношений. Впервые термины, которые впоследствии стали основой для ESG, были озвучены в середине XX века, когда мыслители, такие как Говард Боуэн, в своём труде "Social Responsibilities of the Businessman" (1953), задали вопрос о том, какие обязательства должен нести бизнес перед обществом. Эти идеи были радикальны для своего времени, так как до этого основной упор делался исключительно на максимизацию прибыли, что в дальнейшем закрепил Милтон Фридман в своей известной концепции. Однако к концу XX века стало очевидным, что корпоративная деятельность, игнорирующая социальные и экологические последствия, не может оставаться жизнеспособной в долгосрочной перспективе, что привело к формированию основ ESG.

Прорывным моментом в теоретическом развитии устойчивого развития стала публикация доклада «Наше общее будущее» (1987), подготовленного Международной комиссией по окружающей среде и развитию под руководством Гру Харлем Брундтланд. В нём впервые чётко были очерчены границы концепции устойчивого развития, согласно которой экономический рост должен обеспечиваться без ущерба для будущих поколений. Этот принцип стал краеугольным камнем для всех последующих разработок в области ESG. Важно подчеркнуть, что в условиях глобальной экономической и политической турбулентности, включая усиление санкционного давления на российские компании и рост экологических требований, устойчивое развитие становится не просто выбором, а необходимостью для выживания и успешной деятельности на международных рынках.

Российские компании, такие как "Русал", стремятся интегрировать принципы ESG в свою стратегию, особенно уделяя внимание экологической составляющей. Примером может служить их объявление о достижении углеродной нейтральности к 2050 году — это заявление свидетельствует о том, что даже предприятия, традиционно относящиеся к ресурсодобывающим отраслям, осознают значимость экологии в своей деятельности. Согласно исследованиям аналитиков, снижение углеродного следа и переход на циркулярную экономику, где все ресурсы используются многократно и отходы минимизируются, становится одним из ключевых трендов современного бизнеса. Теория циркулярной экономики, разработанная Полом Хокеном в труде "Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution", утверждает, что компании должны кардинально изменить свои подходы к использованию ресурсов, что особенно важно для России — страны с богатыми природными ресурсами.

Российские компании всё чаще сталкиваются с необходимостью учитывать ESG-показатели не только для соответствия внутренним стандартам, но и для привлечения международных инвестиций. Согласно исследованиям PwC, компании, активно внедряющие ESG-стратегии, получают доступ к более широкому кругу инвесторов, что отражается на их рыночной стоимости. Например, "Полюс Золото", одна из крупнейших золотодобывающих компаний России, активно работает над улучшением своих экологических показателей, что позволило ей улучшить свои ESG-рейтинги и привлечь новые инвестиции. Это подчёркивает значимость ESG не только как этического стандарта, но и как экономического фактора, влияющего на финансовую устойчивость компании. Несмотря на это, российский бизнес сталкивается с серьёзными вызовами при внедрении ESG-принципов. Одной из ключевых проблем является отсутствие чёткой законодательной базы, регулирующей ESG-деятельность. В отличие от западных стран, где законодательные требования относительно отчётности по ESG уже стали стандартом, в России эти процессы пока находятся на стадии формирования. Однако некоторые компании начинают внедрять ESG-программы на добровольной основе, понимая, что это позволит им занять более выгодные позиции на международных рынках. Например, "НЛМК" разработала собственную программу сокращения выбросов, несмотря на то, что законодательные нормы в этой области пока не носят обязательного характера.

Экологическая составляющая ESG: вызовы и возможности для российских компаний

Экологическая составляющая ESG является одной из наиболее значимых для устойчивого развития российского бизнеса, особенно в контексте усиливающихся климатических изменений и ужесточения международных требований. В 2023 году затраты российских предприятий на охрану окружающей среды достигли 469 миллиардов рублей, что свидетельствует о возросшем внимании компаний к снижению негативного воздействия на природу. Однако, стоит отметить, что эта сумма составляет лишь около 0,9% от ВВП страны — показатель, значительно отстающий от уровня многих западных государств, где доля подобных расходов в среднем достигает 2–3%. Такое несоответствие указывает на необходимость более активного инвестирования в экологические проекты со стороны российского бизнеса. Более того, недостаточное финансирование экологических инициатив может привести к усилению давления со стороны международного сообщества, включая введение новых санкций или торговых барьеров. В связи с этим российским компаниям следует пересмотреть свои стратегии и уделить больше внимания экологической ответственности, что в долгосрочной перспективе может привести к повышению их конкурентоспособности на мировом рынке.

Проблема управления отходами продолжает оставаться одной из наиболее острых экологических задач в России, требующих незамедлительных и комплексных решений. По данным на 2022 год, более 90% промышленных и бытовых отходов в стране всё ещё захоранивается на полигонах, что не только занимает значительные площади земель, но и создаёт серьёзные экологические риски, включая загрязнение почвы и подземных вод. Такое положение дел обусловлено недостаточно развитой инфраструктурой переработки отходов и отсутствием эффективных стимулов для предприятий и населения. Однако некоторые компании, такие как «Энел Россия», активно внедряют принципы циркулярной экономики, стремясь максимально использовать потенциал переработки и вторичного использования ресурсов. Реализация подобных проектов позволяет существенно сократить объёмы отходов, направляемых на захоронение, и снижает нагрузку на окружающую среду. Кроме того, это способствует уменьшению затрат на управление отходами, что в долгосрочной перспективе повышает экономическую эффективность деятельности компаний. Внедрение циркулярной экономики также открывает новые возможности для развития инновационных технологий и создания дополнительных рабочих мест в сфере переработки и утилизации.

Законодательная база, регулирующая экологическую деятельность российских компаний, постепенно расширяется и становится более жёсткой, отражая глобальные тенденции в области охраны окружающей среды. В 2019 году был введён экологический сбор для производителей, направленный на стимулирование предприятий к переходу на более экологически чистые технологии и снижение негативного воздействия на природу. Данный механизм предполагает дополнительную финансовую ответственность компаний за загрязнение окружающей среды, что побуждает их инвестировать в инновации и модернизацию производства. В то же время международные требования, такие как углеродный налог Европейского Союза (CBAM), оказывают дополнительное давление на российский бизнес, вынуждая компании адаптировать свои производственные процессы для соответствия новым стандартам. Например, «Северсталь» в 2022 году объявила о планах сократить выбросы углекислого газа на 3% к 2025 году, что является важным шагом в её ESG-стратегии. Такие инициативы не только помогают компании избежать потенциальных финансовых потерь от международных регуляторных мер, но и улучшают её репутацию среди инвесторов и партнёров, всё более ориентирующихся на экологические показатели при принятии решений. Таким образом, изменения в законодательстве и международные требования становятся мощными стимуляторами для экологической трансформации российских предприятий.

Экологическая трансформация российских компаний требует не только значительных финансовых вложений, но и фундаментальных структурных изменений на всех уровнях корпоративного управления. Это подразумевает пересмотр бизнес-моделей, внедрение новых технологических решений и развитие корпоративной культуры, ориентированной на устойчивое развитие. Компании, такие как «НОВАТЭК», активно исследуют возможности использования водородных технологий, рассматривая их как перспективный инструмент для снижения выбросов углекислого газа и улучшения экологических показателей. Водородная энергетика является одним из ключевых трендов мирового энергетического сектора, и инвестиции в эту область позволяют компаниям не только снизить свой экологический след, но и открыть новые рынки сбыта. Российские компании начинают осознавать необходимость активного участия в развитии водородной экономики для поддержания своей конкурентоспособности на мировом рынке, где экологические критерии становятся всё более значимыми. Кроме того, развитие водородных технологий может способствовать диверсификации российской экономики и снижению её зависимости от экспорта традиционных углеводородов. Таким образом, экологическая трансформация становится стратегическим приоритетом, требующим комплексного подхода и долгосрочного планирования.

Социальная ответственность бизнеса в России в контексте ESG-трансформации

Социальная составляющая ESG выступает ключевым элементом устойчивого развития компаний и приобретает всё большее значение в российском бизнес-сообществе, особенно в период 2023–2024 годов. Она отражает степень, в которой предприятия учитывают интересы своих сотрудников, местных сообществ и общества в целом. В условиях глобализации и растущего внимания к социальной справедливости, российские компании сталкиваются с необходимостью адаптировать свои стратегии, чтобы соответствовать не только экономическим, но и социальным ожиданиям. По данным исследования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС) за 2023 год, около 70% российских компаний внедряют элементы социальной ответственности в свою корпоративную практику, что свидетельствует о нарастающем осознании важности этого аспекта. Однако, несмотря на положительную динамику, уровень социальной ответственности в России всё ещё отстаёт от мировых стандартов, что требует более активных действий со стороны бизнеса.

Однако российские предприятия сталкиваются и с уникальными социальными вызовами, которые требуют особого внимания и стратегического подхода. Одной из таких проблем является неравномерное социально-экономическое развитие регионов. Компании, работающие в удалённых и экономически отсталых регионах, несут дополнительную социальную нагрузку, выступая не только как работодатели, но и как ключевые инвесторы в местную инфраструктуру. Специалисты указывают, что недостаточное внимание к потребностям местных сообществ может привести к социальному напряжению и конфликтам. Например, в 2023 году в одном из регионов Сибири возникли протесты против экологически вредного производства, что негативно сказалось на репутации компании и привело к

временной приостановке её деятельности. Это подчёркивает важность социального диалога и учёта интересов всех заинтересованных сторон в процессе принятия бизнес-решений.

Вопросы развития человеческого капитала становятся всё более актуальными в связи с демографическими тенденциями и дефицитом квалифицированных кадров, особенно в высокотехнологичных отраслях. Российские компании вынуждены инвестировать в образование и переподготовку сотрудников, чтобы соответствовать требованиям современного рынка труда. По данным Министерства труда и социальной защиты РФ, в 2023 году около 45% работодателей столкнулись с трудностями при подборе квалифицированного персонала, что на 5% выше, чем в 2022 году. В ответ на это предприятия разрабатывают программы корпоративного обучения и сотрудничают с образовательными учреждениями для подготовки специалистов. Например, «Ростех» в 2023 году инвестировал 2 миллиарда рублей в создание учебных центров и программ стажировок для молодых специалистов. Эксперты отмечают, что такие инициативы не только решают кадровые проблемы, но и способствуют укреплению имиджа компании как социально ответственного работодателя.

Соблюдение принципов социальной ответственности оказывает непосредственное влияние на репутацию компаний и их восприятие заинтересованными сторонами, включая клиентов, инвесторов и партнёров. В эпоху информационной открытости и социальных сетей негативная информация о нарушениях трудовых прав или социальной несправедливости быстро распространяется и может привести к существенным репутационным потерям. Согласно исследованиям Национального агентства финансовых исследований за 2023 год, около 70% потребителей в России предпочитают продукты и услуги компаний, известных своей социальной ответственностью. Это указывает на то, что социальные аспекты становятся важным фактором при принятии решений как для потребителей, так и для инвесторов. Кроме того, компании с высокой социальной репутацией имеют более лёгкий доступ к финансовым ресурсам: по данным Московской биржи, их акции демонстрируют более стабильный рост.

Государство также играет важную роль в стимулировании социальной ответственности бизнеса, создавая нормативно-правовую базу и экономические стимулы. Разработка законодательных актов, поощряющих социальные инициативы, и создание условий для партнёрства между государством и частным сектором могут ускорить процессы ESG-трансформации. В некоторых регионах уже реализуются программы государственно-частного партнёрства в социальной сфере, что приводит к позитивным изменениям в обществе. Например, в 2023 году в Калужской области был реализован проект по развитию инфраструктуры здравоохранения при участии крупного бизнеса, что позволило улучшить доступность медицинских услуг для населения.

В международном контексте российские компании стремятся соответствовать глобальным стандартам социальной ответственности, чтобы сохранять конкурентоспособность на мировых рынках и привлекать иностранных инвесторов. Участие в международных инициативах, таких как Глобальный договор ООН, позволяет предприятиям обмениваться лучшими практиками и повышать свои социальные показатели. Согласно данным ООН, по состоянию на 2023 год более 100 российских компаний присоединились к Глобальному договору, демонстрируя свою приверженность принципам устойчивого развития. Это способствует улучшению международного имиджа российского бизнеса и открывает новые возможности для сотрудничества.

Таблица 1

Ключевые показатели социальной ответственности бизнеса в России (2018–2023 годы)

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Доля компаний, внедряющих элементы социальной ответственности	50%	55%	58%	60%	59%	62%
Охват сотрудников программами обучения в крупных корпорациях	60%	65%	60%	68%	65%	70%
Инвестиции в развитие персонала (в % от бюджета)	3%	3,50%	2,80%	3,20%	2,50%	3%
Рост производительности труда при инвестициях в персонал	10%	12%	8%	14%	9%	11%
Текучесть кадров в компаниях с высокими стандартами труда	15%	14%	17%	13%	16%	15%
Средняя текучесть кадров по стране	20%	19%	24%	21%	25%	23%
Доля женщин в высшем руководстве российских компаний	15%	16%	16%	17%	17%	18%
Количество выявленных нарушений трудового законодательства	140 000	145 000	160 000	155 000	170 000	175 000
Рост нарушений по сравнению с предыдущим годом	—	0,036	0,103	-3,10%	0,097	0,029
Объём корпоративной благотворительности (млрд руб.)	60	70	65	75	68	70
Рост объёма благотворительности по сравнению с предыдущим годом	—	0,167	-7,10%	0,154	-9,30%	0,029
Доля работодателей, испытывающих трудности с подбором квалифицированного персонала	35%	38%	45%	48%	52%	55%
Доля потребителей, предпочитающих социально ответственные компании	55%	58%	62%	65%	67%	69%
Количество российских компаний, присоединившихся к Глобальному договору ООН	60	65	66	68	66	67
Количество компаний в Российском ESG-альянсе	—	—	—	20	25	30

Источник: составлено автором на основе эл. ресурсов [9-18].

Таблица 2

Ключевые показатели социальной ответственности бизнеса в России.

Прогноз на 2024–2026 годы.

Показатель	2024 (прогноз)	2025 (прогноз)	2026 (прогноз)
Доля компаний, внедряющих элементы социальной ответственности	63%	65%	67%
Охват сотрудников программами обучения в крупных корпорациях	72%	74%	76%
Инвестиции в развитие персонала (в % от бюджета)	3%	3,50%	3,80%
Рост производительности труда при инвестициях в персонал	12%	13%	14%
Текучесть кадров в компаниях с высокими стандартами труда	14%	13%	12%
Средняя текучесть кадров по стране	22%	21%	20%
Доля женщин в высшем руководстве российских компаний	19%	20%	21%
Объём корпоративной благотворительности (млрд руб.)	72	75	78
Доля работодателей, испытывающих трудности с подбором квалифицированного персонала	56%	57%	58%
Доля потребителей, предпочитающих социально ответственные компании	70%	71%	72%
Количество российских компаний, присоединившихся к Глобальному договору ООН	68	70	72
Количество компаний в Российском ESG-альянсе	33	36	40

Источник: составлено автором на основе эл. ресурсов [9-18].

В период с 2018 по 2023 годы динамика ключевых показателей социальной ответственности российского бизнеса характеризуется существенными колебаниями, обусловленными как внешними, так и внутренними факторами — включая пандемию COVID-19 в 2020 году и геополитические события 2022 года. Доля компаний, внедряющих элементы социальной ответственности, возросла с 50% в 2018 году до 62% в 2023 году; однако темпы роста замедлились в 2022 году из-за переориентации ресурсов на преодоление кризисных ситуаций. Несмотря на экономические трудности 2020 года, показатель продолжал расти — хотя и более медленными темпами: прогноз на 2024–2026 годы предполагает постепенное восстановление и достижение 67% к 2026 году.

Охват сотрудников программами обучения существенно сократился в 2020 году до 60% — это связано с ограничениями и неопределённостью, вызванными пандемией. В 2021 году наблюдалось восстановление до 68%, но в 2022 году показатель вновь снизился до 65% вследствие экономических санкций и сокращения бюджетов; к 2023 году произошёл рост до 70%, и прогнозируется дальнейшее увеличение до 76% к 2026 году. Инвестиции

в развитие персонала сократились в кризисные годы: до 2,8% в 2020 году и до 2,5% в 2022 году — это отразилось на росте производительности труда, снизившемся до 8% и 9% соответственно. Компании были вынуждены урезать бюджеты на обучение и развитие сотрудников, что негативно сказалось на эффективности; ожидается, что к 2026 году инвестиции восстановятся до 3,8% от бюджета, позволяя увеличить рост производительности труда до 14%.

Текучесть кадров увеличилась в периоды экономической нестабильности: в компаниях с высокими стандартами труда она выросла до 17% в 2020 году и до 16% в 2022 году, отражая обеспокоенность сотрудников и неопределённость будущего. Средняя текучесть по стране достигла пиковых значений — 24% в 2020 году и 25% в 2022 году; прогнозы указывают на постепенное снижение текучести кадров по мере улучшения экономической ситуации. Доля женщин в высшем руководстве оставалась практически стабильной, увеличившись лишь с 15% до 18% за шесть лет — экономические и социальные потрясения отвлекли внимание компаний от инициатив по гендерному равенству. Прогнозируется медленный рост этого показателя до 21% к 2026 году, что указывает на необходимость усиления мер по продвижению разнообразия и инклюзивности в корпоративной среде. Количество выявленных нарушений трудового законодательства возросло в кризисные периоды, достигнув 160 000 случаев в 2020 году и 170 000 в 2022 году — это связано с сокращениями персонала, задержками заработной платы и ухудшением условий труда. В 2023 году число нарушений увеличилось до 175 000, что свидетельствует о продолжающихся проблемах в сфере трудовых отношений; необходимо усиление контроля и внедрение корпоративных стандартов, обеспечивающих защиту прав работников.

Объём корпоративной благотворительности колебался в зависимости от экономической ситуации: после снижения на 7,1% в 2020 году до 65 млрд рублей, показатель восстановился до 75 млрд рублей в 2021 году, но вновь снизился в 2022 году до 68 млрд рублей. В 2023 году наблюдается небольшой рост до 70 млрд рублей; прогнозы на 2024–2026 годы предполагают постепенное увеличение объёма благотворительности до 78 млрд рублей. Доля работодателей, испытывающих трудности с подбором квалифицированного персонала, значительно возросла — с 35% в 2018 году до 55% в 2023 году. Это обусловлено оттоком специалистов, снижением качества образования и миграцией трудоспособного населения; ожидается, что к 2026 году этот показатель достигнет 58%, указывая на нарастающую проблему кадрового дефицита. Доля потребителей, предпочитающих социально ответственные компании, увеличилась с 55% до 69% за анализируемый период, отражая рост общественного сознания и требований к бизнесу. Прогнозируется дальнейший рост до 72% к 2026 году; это усилит давление на компании в части внедрения и прозрачности социальных инициатив. Участие российских компаний в международных инициативах, таких как Глобальный договор ООН, практически стагнировало — увеличившись лишь с 60 до 67 компаний; санкции и геополитическая напряжённость затрудняют международное сотрудничество. Аналогичная ситуация наблюдается с Российским ESG-альянсом: хотя количество участников растёт, темпы увеличения невелики — это подчёркивает необходимость развития внутренних стандартов и платформ для обмена опытом в области ESG.

Литература

1. Боуэн Г. Социальные обязанности бизнесмена. М.: Прогресс, 1961. 255 с.
2. Дженсен М.К., Меклинг У.Х. Теория фирмы: управленческое поведение, агентские издержки и структура собственности // Журнал финансовой экономики. 1976. Т. 3, № 4. С. 305–360.
3. Левин К. Фронтиры групповой динамики // Человеческие отношения. 1947. Т. 1, № 1. С. 5–41.
4. Патнэм Р. Тотальное затухание: распад и возрождение американского сообщества. М.: АСТ, 2019. 592 с.
5. Портер М., Крамер М. Создание совместной ценности // Harvard Business Review – Россия. 2011. № 1. С. 62–77.
6. Хоукен П., Ловинс А., Ловинс Л. Натуральный капитализм: создание следующей промышленной революции. М.: Альпина Паблишер, 2005. 416 с.
7. Наше общее будущее / Г.Х. Брундтланд [и др.]; Комиссия ООН по окружающей среде и развитию. М.: Прогресс, 1989. 376 с.
8. Экологические обзоры Российской Федерации / OECD [и др.]. Париж: OECD Publishing, 2023.

Электронные ресурсы:

9. Всемирный экономический форум. Глобальный гендерный разрыв 2023. URL: https://www.weforum.org (дата обращения: 22.10.2024).
10. ВЦИОМ. Отношение сотрудников к условиям труда в компаниях. Отчёт за 2023 год. URL: https://wciom.ru (дата обращения: 22.10.2024).
11. Газпром. Годовой отчёт 2023. URL: https://www.gazprom.ru (дата обращения: 22.10.2024).
12. Минприроды РФ. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году». М.: Минприроды России, 2023. 784 с. URL: https://www.mnr.gov.ru (дата обращения: 22.10.2024).
13. Минтруд РФ. Официальная статистика по трудовым ресурсам. URL: https://mintrud.gov.ru (дата обращения: 22.10.2024).
14. McKinsey & Company. Диверсификация и инклюзия: императив для бизнеса. Отчёт за 2023 год. URL: https://www.mckinsey.com (дата обращения: 22.10.2024).
15. РАНХиГС. Исследование социальной ответственности российского бизнеса. Отчёт за 2023 год. URL: https://www.ranepa.ru (дата обращения: 22.10.2024).
16. Росстат. Официальная статистика. URL: https://rosstat.gov.ru (дата обращения: 22.10.2024).
17. РСПП. Корпоративная благотворительность в России: тренды и перспективы. Отчёт за 2023 год. URL: https://rspp.ru (дата обращения: 22.10.2024).
18. Северсталь. Отчёт об устойчивом развитии за 2022 год. URL: https://www.severstal.com (дата обращения: 22.10.2024).

The main directions of esg transformation of russian companies

Rusakov D.A., Brovkina N.D.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the main directions of ESG transformation of Russian companies during 2018–2023, with a special focus on corporate social responsibility. It analyzes the dynamics of implementing social initiatives and the impact of external factors, including the COVID-19 pandemic and the geopolitical events of 2022. Forecasts for development in 2024–2026 are presented. The novelty of the research lies in a comprehensive approach to assessing current trends and developing recommendations to enhance social responsibility in a changing economic environment.

Keywords: ESG transformation; corporate social responsibility; Russian companies; sustainable development; human resources policy; gender equality; corporate philanthropy.

References

1. Bowen G. Social Responsibilities of a Businessman. Moscow: Progress, 1961. 255 p.
2. Jensen M.K., Meckling W.H. The Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure // Journal of Financial Economics. 1976. Vol. 3, No. 4. Pp. 305–360.
3. Levine K. Frontiers of Group Dynamics // Human Relations. 1947. Vol. 1, No. 1. Pp. 5–41.
4. Putnam R. Total Attenuation: The Disintegration and Revival of American Community. Moscow: AST, 2019. 592 p.
5. Porter M., Kramer M. Creating Shared Value // Harvard Business Review – Russia. 2011. No. 1. P. 62-77.
6. Hawken P., Lovins A., Lovins L. Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution. Moscow: Alpina Publisher, 2005. 416 p.
7. Our Common Future / G.H. Brundtland [et al.]; UN Commission on Environment and Development. Moscow: Progress, 1989. 376 p.
8. Environmental Reviews of the Russian Federation / OECD [et al.]. Paris: OECD Publishing, 2023.

Electronic resources:

9. World Economic Forum. Global Gender Gap 2023. URL: https://www.weforum.org (date of access: 22.10.2024).
10. VTsIOM. Employee Attitudes to Working Conditions in Companies. Report for 2023. URL: https://wciom.ru (date of access: 22.10.2024).
11. Gazprom. Annual Report 2023. URL: https://www.gazprom.ru (date of access: 22.10.2024).
12. Ministry of Natural Resources of the Russian Federation. State report "On the state and protection of the environment of the Russian Federation in 2022". Moscow: Ministry of Natural Resources of Russia, 2023. 784 p. URL: https://www.mnr.gov.ru (date of access: 22.10.2024).
13. Ministry of Labor of the Russian Federation. Official statistics on labor resources. URL: https://mintrud.gov.ru (date of access: 22.10.2024).
14. McKinsey & Company. Diversification and inclusion: an imperative for business. Report for 2023. URL: https://www.mckinsey.com (date of access: 22.10.2024).
15. RANEPA. Study of social responsibility of Russian business. Report for 2023. URL: https://www.ranepa.ru (date of access: 22.10.2024).
16. Rosstat. Official statistics. URL: https://rosstat.gov.ru (date of access: 22.10.2024).
17. RSPP. Corporate philanthropy in Russia: trends and prospects. Report for 2023. URL: https://rspp.ru (date of access: 22.10.2024).
18. Severstal. Sustainable Development Report for 2022. URL: https://www.severstal.com (accessed: 22.10.2024).

Анализ влияния цифровизации строительных процессов на экономическую эффективность реализации крупных инфраструктурных проектов

Сим Александр Денсуевич
аспирант, Тихоокеанский государственный университет, simxamder@mail.ru

Статья посвящена комплексному анализу влияния цифровизации строительных процессов на экономическую эффективность реализации крупных инфраструктурных проектов. Во введении обосновывается актуальность темы, подчеркивая неуклонный рост применения цифровых технологий (BIM, искусственный интеллект, облачные платформы, IoT) как ключевого фактора оптимизации сроков, минимизации рисков и повышения экономической результативности при возведении сложных инфраструктурных объектов. Особое внимание уделяется сложности координации множества участников и требованиям к надежности и долговечности таких проектов. В разделе материалов и методов исследования рассматриваются конкретные цифровые инструменты и подходы, используемые для повышения экономической эффективности. Анализируется применение систем мониторинга больших данных для прогнозирования проблем и перераспределения ресурсов, роль цифровых платформ в обеспечении прозрачности и улучшении коммуникации между участниками, а также потенциал автоматизации ручных операций с использованием роботизированных комплексов. Описываются методы интеграции сенсоров IoT для мониторинга состояния конструкций и перехода к предиктивному обслуживанию. Результаты и обсуждение детализируют экономические выгоды от цифровизации. Основные эффекты включают значительное сокращение переделок за счет раннего выявления коллизий в BIM-моделях, повышение точности смет и планирования поставок, оптимизацию логистических операций и снижение связанных затрат, ускорение сроков сдачи объектов и минимизацию рисков перерасхода бюджета.
Ключевые слова: цифровизация строительства, экономическая эффективность, BIM-технологии, крупные инфраструктурные проекты, управление жизненным циклом

Введение

Современные тенденции в строительной отрасли демонстрируют неуклонное смещение акцентов в сторону активного внедрения и использования цифровых технологий. Применение методов автоматизации процессов, интеллектуальных систем управления и анализа больших массивов данных позволяет компаниям оптимизировать сроки реализации проектов и минимизировать риски. Однако важнейшим преимуществом цифровизации является способность комплексно влиять на экономическую эффективность строительства, которая особенно актуальна в случае крупных инфраструктурных проектов. Само понятие инфраструктуры включает в себя не только транспортные объекты вроде мостов, магистралей и железных дорог, но и объекты энергетики, телекоммуникаций и территориального развития. При строительстве таких сложных систем требуется непрерывная координация огромного числа подрядчиков, поставщиков и специалистов, что способствует формированию сложной структуры взаимодействия. Наряду с этим существуют требования к надёжности и долгосрочности эксплуатации построенных объектов, что подталкивает к использованию более аккуратных методов планирования. Сегодня цифровые инструменты дают возможность качественного прорыва за счёт сокращения повторных работ, упорядочивания логистики и повышения прозрачности всех этапов проектирования и строительства. Эти процессы требуют тщательного анализа и определённой стратегии внедрения, позволяя вскрывать более глубокие резервы эффективности. Формирование единой цифровой экосистемы для управления большими инфраструктурными проектами становится ключевым фактором не только экономического, но и социального роста, ведь автомобильные дороги, железнодорожные магистрали и мостовые переходы по-прежнему остаются важным фундаментом развития регионов.

Цифровизация строительных процессов традиционно ассоциируется с применением BIM-технологий, которые позволяют интегрировать архитектурную, инжиниринговую и строительную составляющие в единую информационную модель [7]. Однако на уровне крупных проектов значение приобретает целый комплекс решений. Безусловно, BIM даёт возможность сосредоточить все данные об объекте в одном месте и обеспечивать точность расчётов. Но вместе с тем активно развивается применение искусственного интеллекта, который позволяет выявлять оптимальные конфигурации конструкций, оптимизировать последовательность работ и выполнять предиктивную аналитику на основе больших массивов данных. Параллельно внедрение облачных платформ управления помогает выстроить простую коммуникацию между подрядчиками и заказчиками в режиме реального времени. При этом важную роль играет не только технологический аспект, но и организация процессов: в условиях цифровой среды возрастает значение горизонтальной координации и быстрой корректировки проектов, что снижает вероятность срыва срока окончания работ. Цифровые инструменты обеспечивают возможность детального мониторинга исполнения и помогают контролировать стоимость на каждом этапе, что особенно важно при жёстком финансировании. Экономия при грамотном внедрении цифровых решений может ощущаться не мгновенно, а постепенно, начиная с ранних стадий проектирования и заканчивая эксплуатацией объекта, когда важны данные о фактическом состоянии конструкций.

Материалы и методы исследования

Применение систем мониторинга и анализа больших данных способно повлиять на прогнозирование возможных проблем, включая задержки и рост затрат. К примеру, если на раннем этапе становится очевидным риск дефицита определённых строительных материалов, цифровые инструменты позволяют своевременно перестроить график поставок [14]. При реализации крупных инфраструктурных проектов особенно важно минимизировать риски, связанные не только с нехваткой ресурсов, но и с неблагоприятными погодными условиями, логистикой, возможными социальными и экологическими ограничениями [3]. Современные платформы для управления работают в тесной связке с внешними информационными системами, позволяя в реальном времени корректировать планы и перераспределять ресурсы при возникновении дополнительных сложностей. Кроме того, цифровизация предоставляет существенные выгоды с точки

зрения взаимоотношений между всеми участниками проекта: заказчиками, подрядчиками, государственными органами. Когда все ключевые данные о ходе выполнения работ доступны в режиме реального времени, снижается вероятность манипуляций или злоупотреблений. Прозрачность и сохранение детальной истории всех решений повышает доверие и улучшает коммуникацию между сторонами. Это, в свою очередь, укрепляет финансовую дисциплину, поскольку любые изменения и дополнения становятся предметом открытого обсуждения, а риск непредусмотренных расходов снижается.

Важным направлением развития остаётся автоматизация ручных операций и использование роботизированных комплексов для строительства отдельных элементов объектов [10]. Роботы и автоматизированные линии укладки, сварки или подъёма конструкций позволяют существенно повысить точность работ, а также сокращают зависимость от человеческого фактора в определённых аспектах. Хотя полная роботизация строительной площадки пока что остаётся отдалённой перспективой, точечное использование роботов уже может приносить пользу с точки зрения соблюдения безопасности и снижения числа инцидентов. Взаимодействие таких роботов с облачными платформами управления улучшает контроль качества и темпов выполнения работ. В более широком смысле перспективы цифровизации включают в себя внедрение Internet of Things (IoT), когда большие инфраструктурные объекты оборудуются интеллектуальными сенсорами, отслеживающими изменение нагрузки, вибраций, температуры и прочих параметров. Эти сенсоры способны передавать информацию о состоянии конструкции в режиме реального времени, что помогает оперативно выявлять потенциальные проблемы и оптимизировать структурные нагрузки для продления срока эксплуатации сооружения. Последовательное накопление и анализ таких данных создаёт базу для перехода к системе предиктивного обслуживания, где ремонтные работы планируются по фактическому состоянию объекта, а не по жёстко установленным временным нормативам.

Результаты и обсуждение

Заметное влияние на экономическую эффективность достигается также благодаря сокращению количества переделок. Если взглянуть на традиционный формат проектирования, то значительная часть проблем возникает при несогласованности технической документации с реальными условиями и при отсутствии быстрой обратной связи от подрядчиков [1]. В результате на стройке часто выявляются коллизии: например, инженерные коммуникации пересекаются друг с другом или с несущими конструкциями, что формирует необходимость в срочных корректировках. Цифровые модели, созданные с применением BIM, позволяют ещё на стадии проектирования или моделирования обнаруживать подобные конфликты. Одним из важнейших факторов эффективности становится высокая точность смет и планирования поставок. Ведь несоответствие фактического объёма работ исходному проекту может привести к значительным перерасходам средств, что крайне нежелательно в рамках ограниченных бюджетов [9]. Кроме того, сокращение количества переделок позитивно влияет на экологическую составляющую, так как уменьшает объёмы строительных отходов и снижает общее потребление природных ресурсов. Для крупных инфраструктурных проектов, возводимых государством при поддержке инвесторов, забота об окружающей среде становится важным критерием успеха, особенно с учётом глобальных трендов на устойчивое развитие.

Стоит отметить, что цифровизация не сводится только к внедрению технологических решений. Не менее значимым является формирование новой корпоративной культуры, нацеленной на сквозную прозрачность и непрерывное совершенствование [11]. Когда все участники процесса, от инженеров до топ-менеджеров, понимают возможности цифровых инструментов и умеют ими пользоваться, продуктивность возрастает кратно. Однако существуют определённые барьеры, связанные с недостаточным уровнем цифровой компетентности у некоторых сотрудников, а также со сложностью интеграции новых систем в уже действующие рабочие регламенты. Немаловажную роль играет вопрос финансирования: хотя цифровизация обещает долгосрочные выгоды, на старте могут потребоваться значительные инвестиции в программное обеспечение, оборудование и обучение персонала. Компании, стремящиеся к экономической эффективности, должны заранее планировать такие затраты и оценивать их потенциальную окупаемость. И если говорить о крупных инфраструктурных проектах, то в их бюджете должен предусматриваться блок расходов на цифровую трансформацию, так как позднее встраивание цифровых решений может оказаться дороже и сложнее.

Серьёзным аспектом является также формирование единой информационной среды, в которой будут отражаться все данные по проекту. Для этого требуется настройка специального программного обеспечения, способного работать со сложными архитектурно-строительными моделями, накладывая на них реальные данные о ходе строительства. В такой среде отражаются показатели по расходам, графику работ, наличию ресурсов и техническому состоянию оборудования [6]. Информация должна быть доступна всем участникам проекта в режиме реального времени, что подразумевает высокую степень открытости. Подобный подход требует осмысленной политики кибербезопасности, ведь утечка конфиденциальных данных может привести к репутационным и экономическим потерям [15]. Поэтому помимо технических барьеров, связанных с совместимостью и интеграцией, есть ещё и задача обеспечения сохранности информационных потоков. Более того, важно грамотно организовать права доступа, чтобы разграничить уровни пользователей с различными ролями. Большие данные, аккумулируемые в единой среде, позволяют проводить детальный анализ результативности проекта, в том числе выявлять узкие места уже в ходе реализации работ.

Для оценки экономической эффективности цифровизации необходимо учитывать не только прямое снижение затрат, но и ряд косвенных эффектов. К ним относятся ускорение сроков сдачи, что даёт проекту возможность быстрее перейти в стадию эксплуатации и начать приносить выгоду [4]. Дополнительным эффектом выступает повышение надёжности конструкций и снижение рисков аварий, которые ведут к огромным расходам на устранение последствий. Также стоит упомянуть существенное повышение прозрачности для инвесторов и регуляторов, демонстрация высокой степени управляемости способствует развитию доверия и привлечению дополнительных финансовых ресурсов. Если же экономическая эффективность оценивается с учётом жизненного цикла объекта, цифровизация даёт основания для более точных прогнозов относительно расходов на обслуживание и ремонты, что важно при долгосрочном планировании эксплуатации инфраструктуры. С другой стороны, существует и опасение, что чрезмерная ставка на новые технологии может привести к недоучёту рисков, связанных с недостатком квалифицированных кадров или отсутствием стабильного интернет-покрытия в отдалённых регионах, где часто строятся крупные объекты. Однако при сбалансированном подходе и смешанной модели управления риски снижаются, а выгоды цифровизации проявляются достаточно быстро.

Не следует забывать и о том, что цифровые инструменты позволяют повышать безопасность труда на строительной площадке. Различные приложения и устройства помогают фиксировать нарушения техники безопасности практически в реальном времени [5]. При этом собраные данные пригодны не только для моментального реагирования, но и для анализа тенденций, позволяя выявлять причины травматизма и формировать программы профилактики. В результате снижаются страховые издержки, сокращаются вынужденные перерывы в работе и повышается общая производительность. Однако полностью полагаться на цифровую технику нельзя, ведь логика принятия решений всё ещё во многом принадлежит специалистам в области строительства, которые понимают технические и организационные детали. Цифровые инструменты выступают скорее помощниками, чем заменой для специалистов. Тем не менее, их внедрение меняет сам характер взаимодействия людей, делая акцент на обмене и анализе данных, что положительно сказывается на открытости всего процесса.

Другим существенным аспектом экономической эффективности следует считать оптимизацию логистики. Для крупных инфраструктурных проектов характерны большие объёмы перемещений строительных материалов и техники, а также постоянная необходимость согласования графиков поставок и маршрутов [12]. Цифровые решения позволяют автоматизировать часть логистических операций, включая распределение транспорта и контроль расхода топлива. Собранные и проанализированные данные указывают на возможности уменьшения пробега техники или более рационального сочетания грузов в одном рейсе. Вдобавок, с помощью геоинформационных систем можно оперативно перенастраивать схемы подъезда на площадку, реагируя на изменения погодных условий или дорожной ситуации. Всё это в совокупности сокращает затраты на доставку материалов и снижает риск сбоев в работе. Однако для полноценной реализации такой логистической системы требуется хорошая инфраструктура связи и чёткое взаимодействие с внешними транспортно-логистическими компаниями, что не всегда реализуемо в случае удалённых или малоосвоенных территорий [8]. Тем не менее, по мере развития телекоммуникаций ситуация постепенно улучшается. В результате цифровая логистика становится одним из ключевых элементов, определяющих итоговую экономическую эффективность проекта.

Данные об изменениях на объекте могут обрабатываться в автоматическом режиме, чтобы в дальнейшем использовать результаты в системах

поддержки принятия решений. Очевидно, что каждый крупный инфраструктурный проект представляет собой комплекс взаимоувязанных задач, реализация которых возможна только при одновременной работе различных подразделений. Цифровизация даёт возможность системно координировать эти подразделения, отправлять нужную информацию конкретным лицам и группе специалистов. Это не только ускоряет темп работ, но и помогает отслеживать, где именно могут возникнуть точки задержки или проблемы с финансированием [2]. Чем раньше в процессе строительства обнаруживаются потенциальные конфликты, тем легче их устранить и избежать лишних затрат. Одновременно удаётся сохранять целостную картину, когда все заинтересованные стороны видят текущее состояние дел и могут корректировать свои действия в едином пространстве данных. Такой подход стимулирует сотрудничество и взаимопонимание, позволяя нарастить синергетический эффект для достижения оптимального результата.

Существенным направлением развития цифровизации служит интеграция технологий дополненной и виртуальной реальности. Для планирования и визуализации крупномасштабных объектов уже на стадии проектирования создаются виртуальные макеты, по которым заказчики, инвесторы и местные власти могут осмотреть будущее сооружение с разных ракурсов [13]. Подобная наглядность облегчает согласование многих вопросов, в том числе экологических и градостроительных. Более того, виртуальная реальность позволяет проводить обучения для рабочих и инженеров, моделируя возможные опасные ситуации и отрабатывая навыки в контролируемой среде. Таким образом, строится устойчивая система комплексного обучения, помогающая избежать многих ошибок. На стадии строительства дополненная реальность может применяться непосредственно на площадке, когда специалисты получают наложенную на реальный объект цифровую информацию: о расположении скрытых коммуникаций, о допустимых нагрузках, о последовательности операций. Это помогает снизить риск ошибок и ускоряет принятие решений, ведь сотрудники видят актуальные данные в контексте реального пространства.

Безусловно, цифровизация создаёт и новые вызовы, связанные с необходимостью поддерживать актуальность информации, ведь любые значительные изменения должны оперативно отражаться во всех связанных программах и документах. Если в инфраструктурном проекте задействованы десятки подрядных организаций, то риск несогласованности возрастает. Именно поэтому так важно выстроить чёткую регламентацию процессов обновления данных, распределяя роли и полномочия. Цифровая среда может стать дополнительным уровнем бюрократии, если не наладить автоматизированные потоки данных, которые будут синхронизированы с фактическими работами на площадке. При этом лидеры рынка стремятся формировать целостные экосистемы, в которых все участники взаимодействуют по единым правилам, а каждый элемент данных может влиять на весь проект. Чем сложнее и объёмнее объект, тем выше ценность аккуратной цифровой модели, отображающей все аспекты его жизненного цикла. Переход на цифровые методы управления неминуемо ведёт к появлению специальных должностей в строительных компаниях, ответственных за комплексную координацию цифрового контента.

В политике и экономике цифровизация крупных инфраструктурных проектов нередко рассматривается как драйвер инноваций в смежных отраслях. Пример тому — рост спроса на специализированное программное обеспечение, развитие облачных вычислительных мощностей и расширение рынка устройств Интернета вещей [1]. Государственные программы поддержки цифровых инициатив стимулируют профильный бизнес к разработке новых технологий, которые затем находят применение не только в строительстве, но и в энергетике, транспорте, логистике. Синергия, возникающая вследствие интенсивного обмена технологиями, повышает конкурентоспособность страны на глобальном рынке. При этом эффективность использования ресурсов в рамках инфраструктурных проектов растёт за счёт более точного расчёта потребностей, систем прогнозирования и анализа. С этой точки зрения цифровизация способствует сокращению издержек и повышению рентабельности государственных инвестиций, а также формирует благоприятное пространство для международного сотрудничества.

При любом варианте внедрения цифровых инструментов ключевым параметром остаётся экономическая эффективность. Строительные компании и государственные заказчики не будут вкладывать средства во что-то, что не обещает ощутимого возврата на инвестиции. Преимущество цифровизации в том, что она повышает прозрачность всех расходов, упорядочивает операции и даёт основу для детальной аналитики. Это улучшает прогнозирование будущих затрат и снижает риски, связанные с непредсказуемым ростом смет. И хотя на старте цифровизация требует подготовки кадров, закупки ПО и оборудования, этот вклад оправдывается уже в среднесрочной перспективе благодаря оптимизации процессов, ускорению строительства и снижению числа ошибок [9]. Важно, чтобы руководство компаний выстраивало грамотную стратегию перехода на цифровые рельсы, учитывая не только технологические, но и организационные элементы.

Когда речь идёт о крупных инфраструктурных проектах, складывается сложная система финансирования, где часть средств может поступать от государства, часть — от частных инвесторов. Все стороны требуют прозрачности, прогнозируемости и чёткого соблюдения сроков. Цифровая модель строительства помогает обеспечить эту прозрачность, так как все финансовые потоки и ход работ отражаются в единой базе. К этой базе имеют доступ контролирующие органы, инвесторы и заказчики, что значительно снижает вероятность злоупотреблений или внезапных корректировок сметы без согласования [7]. Вдобавок к этому повышается и социальная ответственность компаний, поскольку открытость данных позволяет обществу видеть, во что именно вкладываются государственные деньги.

Отдельно стоит рассмотреть вопрос кадрового потенциала. Цифровизация выводит на первый план специалистов, способных не только работать с инженерными проектами, но и владеть современными технологиями визуализации, анализа данных, программирования. Возникает спрос на BIM-менеджеров, специалистов по системам управления проектами и аналитиков больших данных. Всё это открывает новые карьерные возможности для молодых кадров, стимулирует вузы к модернизации программ обучения. Однако в строительном секторе по-прежнему остаётся большой спрос на квалифицированных рабочих, так как непосредственно возведение конструкций никуда не исчезает. Но и здесь цифровые решения могут помочь в обучении, составлении интерактивных инструкций, контроле за соблюдением техпроцессов [10]. Системное взаимодействие «цифровых специалистов» и традиционных строительных профессий — важный фактор успеха при реализации мегапроектов, где многоуровневая структура требует синергии и слаженности в работе.

С точки зрения технических возможностей, рынок предлагает всё более доступные инструменты моделирования, управления и контроля. Облачные сервисы перестали быть экзотикой и стали обычной практикой. Интегрированные решения позволяют компаниям невысоким порогом затрат войти в цифровую среду, а при необходимости расширять функционал, подключая новые модули. Появляются специализированные «цифровые платформы» для строительных проектов, куда можно загружать планы, чертежи, сметы, отслеживать динамику финансирования и логистику. Параллельно развивается направление информационной безопасности, ведь такие системы часто работают с конфиденциальными данными, относящимися к стратегически важным объектам [14]. Надёжное шифрование и соблюдение протоколов безопасности обеспечивают необходимый уровень защиты. Несмотря на все достижения, остаётся вопрос готовности самих строительных компаний к такому формату. Некоторые рассматривают цифровизацию как риск из-за необходимости ломать устоявшиеся процессы, тогда как другие видят в этом путь к долгосрочной конкурентоспособности.

Экономическая эффективность в строительстве традиционно связывалась с возможностью минимизации расходов на материалы и рабочую силу. Однако в современном понимании к этому добавляются факторы своевременного завершения проекта, прозрачности управленческих решений и высокой прочности готового объекта. Когда эти элементы соединены сквозной цифровой нитью, появляется потенциал для быстрого выявления отклонений по бюджету и срокам [3]. Вместо того, чтобы обнаружить перерасход средств к моменту закрытия финансового периода, цифровые инструменты сигнализируют о проблемах заранее, давая время на корректировку планов. Фактически, грамотная цифровизация превращает строительство из консервативной отрасли в индустрию, ориентированную на постоянное улучшение и инновации.

Цифровая модель помогает оптимизировать потоки ресурсов не только в рамках одной компании, но и на уровне всей цепочки поставок. Когда поставщики материалов, подрядчики, транспортные компании подключены к единой системе, появляется возможность мгновенно согласовывать изменения в заказах. Это упрощает поиск альтернатив, если в каком-то направлении вдруг возникают перебои. С учётом масштабов крупных инфраструктурных проектов, такая гибкость даёт существенную экономию времени и денег [2]. При этом цифровая платформа фиксирует все изменения, обеспечивая историю проекта, к которой можно обратиться в случае разногласий. Юридические аспекты крупных контрактов становятся более прозрачными, поскольку цифровой след позволяет установить, кто и когда внёс определённые корректировки или согласовал смету.

Наряду с плюсами, стоит отметить и вызовы. Во-первых, сложность перевода больших шаблонных процессов в цифровое пространство может

привести к ошибкам и временным сбоям. Во-вторых, необходима подготовка персонала, так как без чёткого понимания логики цифровой платформы возможны путаница в документации и неправильные действия. В-третьих, растут требования к качеству входных данных: если исходная информация неверна, то никакая система не сможет выдать корректные прогнозы и планы [6]. Однако всё это можно преодолеть благодаря комплексной стратегии, которая включает подготовку кадров, тестирование систем, постепенное масштабирование и поддержку экспертов. Если обеспечить последовательность шагов, то цифровизация перестаёт быть единоразовой мерой и становится непрерывным процессом, который совершенствует весь цикл строительства.

Внедряя цифровые инструменты, компании способны повышать свою конкурентоспособность на международном уровне. Для государств с амбициозными планами развития транспортной и энергетической инфраструктуры цифровое управление проектами становится своего рода визитной карточкой. Информационная среда упрощает контроль над финансированием, делает работу более прозрачной для аудиторов и потенциальных партнёров [1]. В результате появляется возможность привлекать более выгодные займы, капитал и экспертизу. Нередко международные финансовые институты ставят обязательным условием наличие проработанной системы риск-менеджмента, оперативного мониторинга и прозрачной отчётности. Всё это легко обеспечить через комплекс цифровых решений. В конечном итоге, страны могут превращать опыт крупных инфраструктурных проектов в источник технологических компетенций, которые можно экспортировать на внешние рынки.

Выводы

Именно поэтому современным строительным и инжиниринговым компаниям, а также государственным структурам, необходимо закладывать цифровые инструменты в основу своей стратегии. Анализ опыта показывает, что вложения в технологию, если они продуманы и системны, дают существенную отдачу. Прозрачность, своевременная актуализация данных, модели, помогающие прогнозировать расходы и сроки, находятся в числе главных факторов повышения эффективности [1]. Нет сомнений, что цифровизация и дальше будет расширять своё влияние, постепенно охватывая все новые аспекты строительного процесса — от разведки и изысканий до ввода объекта в эксплуатацию и управления его жизненным циклом на протяжении десятилетий.

Таким образом, цифровизация строительных процессов играет центральную роль в улучшении экономической эффективности при реализации крупных инфраструктурных проектов. Диапазон возможностей, которые открываются перед участниками, невероятно широк: от комплексного планирования до автоматизации рутинных операций, от прогнозирования возможных коллизий до гибкого перераспределения ресурсов в режиме реального времени. Внедрение цифровых платформ, алгоритмов искусственного интеллекта, интернета вещей и систем аналитики больших данных помогает компаниям более разумно тратить деньги, избегать простоев и своевременно выявлять риски. С учётом потребности в масштабных обновлениях инфраструктуры, а также роста требований к экологической и социальной ответственности, роль цифровизации будет только возрастать. С одной стороны, это открывает колоссальные перспективы для повышения конкурентоспособности, а с другой — влечёт необходимость непрерывного обучения и совершенствования внутренних процессов. Баланс между инновациями и традиционными практиками, между гибкостью и безопасностью — вот главная цель, на которую должны ориентироваться все участники рынка, стремящиеся к максимальной эффективности и устойчивому росту.

Литература

1. Муратова М. Н. Эффективность цифровых технологий и проектного управления в строительстве в рамках повышения доступности жилья // Цифровая и отраслевая экономика. 2020. № 4(21). С. 175–181.
2. Липатов В. С., Глухова И. В. Цифровизации строительства на протяжении жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта // Инновации и инвестиции. 2024. № 1. С. 322–325.
3. Викторов М. Ю. Цифровизация процессов реализации инвестиционно-строительных проектов // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2020. Т. 10. № 4(35). С. 516–523.
4. Хитрова Т. И., Хитрова Е. М., Коломеец М. Д. Цифровая трансформация управления строительным производством // System Analysis and Mathematical Modeling. 2024. Т. 6. № 1. С. 115–126.
5. Вяткин М. А. Влияние цифровизации на строительные проекты путем интеграции описательной статистики и исследовательского факторного анализа // Экономика и предпринимательство. 2023. № 3(152). С. 1427–1430.
6. Мартынова А. Д., Васильева С. Г., Кошелева С. А., Гулякин Д. В. Современные перспективы цифровизации строительной сферы // Components of Scientific and Technological Progress. 2024. № 5(95). С. 103–107.
7. Агафонова М. С., Аракчеев Д. В., Коптелова А. С. Пролегомены развития управления цифровой трансформацией предприятий // Организатор производства. 2023. Т. 31. № 2. С. 125–133.
8. Лапочкин Д. В., Касымова Д. М., Охотников И. В. К вопросу определения понятия современной строительной отрасли экономики в условиях цифровизации // Инновации и инвестиции. 2022. № 11. С. 159–160.
9. Восковых К. А. Особенности цифровизации в строительной отрасли как важный фактор ее устойчивого развития // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. № 12. С. 169–174.
10. Сыроваткина Т. Н. Цифровизация воспроизводственной инфраструктуры экономики строительства // Фундаментальные исследования. 2020. № 4. С. 104–108.
11. Марыгина Л. В., Пестрикова О. А. Повышение эффективности управления инвестиционно-строительными проектами на основе цифровизации // Инженерный вестник Дона. 2022. № 2(86). С. 399–414.
12. Король С. П., Король Р. А. Учет взаимовлияния подготовительных и производственных процессов на цифровизацию в строительной отрасли // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13. № 10. С. 4055–4072.
13. Канхва В. С., Саранчук В. Р., Анисимов А. А. Построение целевого образа цифровой трансформации при реализации строительных проектов // Экономика и предпринимательство. 2023. № 5(154). С. 1176–1179.
14. Кузнецова Н. В., Ибодзода И. Д. Направления повышения эффективности деятельности строительной компании // Global and Regional Research. 2023. Т. 5. № 1. С. 55–59.
15. Пиксайкина А. А., Ермолаев В. В., Бусаргин Д. А., Кудашкин А. В. Актуальность внедрения цифровых технологий в процесс управления проектной деятельностью в строительстве // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2021. № 4(35). С. 169–176.

Analysis of the impact of digitalization of construction processes on the economic efficiency of the implementation of large infrastructure projects

Sim A.D.

Pasific national university

The article presents a comprehensive analysis of the impact of digitalizing construction processes on the economic efficiency of implementing large infrastructure projects. The introduction substantiates the relevance of the topic by emphasizing the steady increase in the use of digital technologies (BIM, artificial intelligence, cloud platforms, IoT) as a key factor in optimizing schedules, minimizing risks, and enhancing economic performance in the construction of complex infrastructure facilities. Special attention is paid to the complexity of coordinating numerous stakeholders and the requirements for reliability and durability of such projects. In the Materials and Methods section, specific digital tools and approaches used to boost economic efficiency are examined. The application of big data monitoring systems for forecasting problems and reallocating resources is analyzed, along with the role of digital platforms in ensuring transparency and improving communication among participants, and the potential for automating manual operations using robotic complexes. Methods for integrating IoT sensors to monitor structural conditions and transition to predictive maintenance are described.

Keywords: digitalization of construction, economic efficiency, BIM technologies, large infrastructure projects, lifecycle management

References

1. Muratova M. N. Effectiveness of digital technologies and project management in construction as part of improving housing accessibility // Digital and Sectoral Economy. 2020. No. 4(21). P. 175–181.
2. Lipatov V. S., Glukhova I. V. Digitalization of construction throughout the life cycle of an investment-construction project // Innovations and Investments. 2024. No. 1. P. 322–325.
3. Viktorov M. Yu. Digitalization of the processes of implementing investment-construction projects // Proceedings of Higher Education Institutions. Investments. Construction. Real Estate. 2020. Vol. 10. No. 4(35). P. 516–523.
4. Khitrova T. I., Khitrova E. M., Kolomeets M. D. Digital transformation of construction production management // System Analysis and Mathematical Modeling. 2024. Vol. 6. No. 1. P. 115–126.
5. Vyatkin M. A. Impact of digitalization on construction projects through integration of descriptive statistics and exploratory factor analysis // Economics and Entrepreneurship. 2023. No. 3(152). P. 1427–1430.
6. Martynova A. D., Vasilieva S. G., Kosheleva S. A., Gulyakin D. V. Contemporary prospects of digitalization in the construction sector // Components of Scientific and Technological Progress. 2024. No. 5(95). P. 103–107.
7. Agafonova M. S., Arakcheev D. V., Koptelova A. S. Prolegomena to the development of enterprise digital transformation management // Production Organizer. 2023. Vol. 31. No. 2. P. 125–133.
8. Lapochkin D. V., Kasymova D. M., Okhotnikov I. V. On the definition of the concept of the modern construction industry in conditions of digitalization // Innovations and Investments. 2022. No. 11. P. 159–160.

Исследование экономических последствий внедрения принципов устойчивого развития и зеленых стандартов в девелоперской деятельности

Сим Александр Денсуевич
аспирант, Тихоокеанский государственный университет, simxamder@mail.ru

Настоящее исследование посвящено комплексному анализу экономических последствий внедрения принципов устойчивого развития и зеленых стандартов в деятельность девелоперских компаний. Во введении обосновывается актуальность темы, обусловленная ростом экологической осознанности общества, ужесточением природоохранных норм и пониманием того, что экологическая ориентация трансформируется из дополнительной опции в ключевой элемент конкурентной стратегии. Подчеркивается, что, несмотря на увеличение первоначальных затрат, связанных с сертификацией, использованием инновационных материалов и технологий, долгосрочные выгоды (снижение операционных расходов, повышение ликвидности объектов, укрепление репутации) зачастую перевешивают начальные инвестиции. В разделе материалов и методов рассматриваются ключевые аспекты, формирующие экономический эффект. Детально анализируются дополнительные затраты и выгоды от экологической сертификации объектов, включая возможность установления премиальных цен и привлечения информированных клиентов.

Ключевые слова: девелоперская деятельность, экономические последствия, устойчивое развитие, зеленые стандарты, инвестиционная привлекательность.

Введение

В современных условиях девелоперы все чаще рассматривают внедрение экологически ориентированных стратегий как необходимое условие успешного функционирования на рынке [8]. В условиях глобального роста экологической осознанности общества и ужесточения природоохранных норм государственными органами, многие проектные решения теперь оцениваются не только с точки зрения краткосрочного экономического эффекта, но и через призму долгосрочной устойчивости [4]. Специалисты подчеркивают, что использование энергоэффективных технологий, инновационных материалов и принципов «зеленого» строительства может повысить рентабельность инвестиций за счет снижения операционных расходов, уменьшения негативного воздействия на окружающую среду и укрепления репутации компании [10]. Это прямым образом влияет на способность застройщиков привлекать дополнительное внешнее финансирование и устанавливать выгодные партнерские отношения. Кроме того, формирование положительного имиджа «зеленого» девелопера усиливает доверие со стороны будущих покупателей и арендаторов, которые все больше качество среды обитания и отсутствие вредных воздействий на здоровье. Несмотря на то что внедрение экологических стандартов может увеличивать начальные затраты, долгосрочные выгоды, включая экономию энергии, воды, сокращение затрат на утилизацию отходов и повышение ликвидности объекта, зачастую перевешивают первоначальные издержки. Таким образом, растет понимание того, что ориентация на принципы устойчивого развития способна стать драйвером успеха для девелоперских компаний, стремящихся занять прочные позиции на конкурентном рынке и обеспечить стабильный доход от эксплуатации своих объектов. В результате все больше участников рынка осознает, что продолжать игнорировать тренды «зеленого» роста становится рискованно в экономическом отношении и может привести к потере конкурентных преимуществ с течением времени.

Важным аспектом при анализе экономических последствий внедрения принципов устойчивого развития становится оценка дополнительных затрат, связанных с сертификацией объектов по экологическим стандартам [14]. С одной стороны, процесс сертификации требует привлечения специалистов, соблюдения более жестких требований к проектированию, выбору материалов и технологий [1]. Это может означать усложнение организационной структуры, усложнение логистических цепочек и рост сроков ввода объектов в эксплуатацию. С другой стороны, сертифицированные объекты зачастую имеют возможность привлечь более информированных арендаторов и покупателей, для которых экологическая эффективность становится важным критерием при выборе недвижимости [9]. Важно отметить, что наличие подтвержденного «зеленого» статуса способствует не только формированию конкурентного преимущества на высококонкурентных рынках, но и позволяет устанавливать более высокую цену продажи или аренды за счет позиционирования объекта в более премиальном сегменте. Экономическая выгода от таких мер обычно выражается не только в росте спроса на жилье или офисные помещения, но и в снижении рисков, связанных с изменениями нормативно-правового поля в будущем. Таким образом, даже если внедрение эко-стандартов сопряжено с дополнительными расходами, эти вложения могут рассматриваться как долгосрочная инвестиция в устойчивость и стабильность бизнеса. В конечном итоге, грамотное сочетание требований экологической сертификации и продуманной экономической стратегии способствует формированию более прочных и доверительных отношений со всеми стейкхолдерами рынка, от инвесторов до конечных пользователей, что в совокупности укрепляет финансовую устойчивость компании.

Материалы и методы исследования

Тесно связанный с темой сертификации вопрос касается инноваций в области строительных материалов и технологий. Современные исследования показывают, что переход к более экологически чистым и энергоэффективным материалам может повысить конкурентоспособность проектов [5]. Так, использование теплоизоляционных панелей на основе натуральных волокон или применение фасадных систем с пониженным коэффициентом теплопроводности позволяет значительно снизить теплопотери и, соответственно, расходы на отопление в дальнейшем. При этом возрастает спрос

на материалы, производство которых снижает выбросы парниковых газов и использует локальные ресурсы, тем самым уменьшая транспортные издержки и зависимость от зарубежных поставщиков [13]. Кроме того, рынок все активнее реагирует на появление новых технологий утилизации строительных отходов и использования вторичного сырья, что приводит к постепенному росту сектора рециклинга и создания замкнутых цепочек производства. Данный процесс расширяет экономические возможности и благоприятно сказывается на региональном развитии. При подключении государственных субсидий или налоговых льгот девелопер может получить дополнительную поддержку, способствующую ускорению внедрения экоматериалов в серийное производство и массовое строительство. С одной стороны, это ведет к формированию новых рабочих мест в сфере «зеленых» технологий, а с другой – повышает рентабельность бизнеса за счет продвинутых решений и экономии на будущих операционных расходах. По мере совершенствования технологической базы тенденция к экологической оптимизации будет набирать обороты и станет неотъемлемой частью стратегического управления любым масштабным девелоперским проектом.

При обсуждении экономических последствий нельзя не учитывать и роль государственных инструментов стимулирования, направленных на поддержку экологически ориентированных проектов [7]. Во многих странах существуют фонды, гранты или программа льготного кредитования, способствующие внедрению инновационных решений в строительный сектор [11]. Это позволяет резко сократить финансовое бремя, связанное с начальными капиталовложениями, и более уверенно выходить на рынок с новыми моделями устойчивого развития. Девелоперские компании, получающие такую поддержку, зачастую имеют доступ к дополнительным образовательным ресурсам, позволяющим повышать компетенции персонала в сфере зеленого строительства. Эффект от этого выражается в более высоком качестве управленческих решений, росте эффективности эксплуатации объектов и снижении эксплуатационных расходов. Ключевым фактором для успешной реализации политики стимулирования остается прозрачность и взвешенность требований к компаниям, предъявляемых государственными или наднациональными органами. При неправильной конфигурации мер господдержки может возникнуть обратный эффект: избыточный бюрократический контроль, сложности с оформлением документов или узкие ограничения на использование конкретных технологий способны отбить у участников рынка желание внедрять «зеленые» стандарты. Однако при адекватном сочетании налоговых льгот, субсидий и грантов инвестиционная привлекательность экологической недвижимости возрастает, а вместе с ней повышается и общая конкурентоспособность девелоперского сектора. Чтобы достичь синергетического эффекта, важной становится роль межсекторального партнерства, объединяющего усилия государства, бизнеса и научно-исследовательских организаций, что в перспективе может выводить экологически ориентированное строительное дело на новый уровень рентабельности.

Результаты и обсуждение

Не менее значимой оказывается и роль потребительских предпочтений, которые формируются под влиянием глобальной повестки и локальных социально-экономических процессов [3]. Всё больше людей осознают важность сохранения экосистем и готовы платить за дополнительные удобства, связанные с безопасной и здоровой средой, пусть даже это повышает стоимость жилья или офисных помещений. При этом на первый план выходит понятие качества жизни, включающее в себя доступ к зеленым зонам, низкий уровень шума и загрязнения, а также экономию на коммунальных платежах за счет энергоэффективных технологий. Девелоперы, которые способны предложить такие условия, получают возможность налаживать долгосрочные отношения с осознанными клиентами, стремящимися к более экологичному образу жизни. В то же время, растущий спрос на «зеленую» недвижимость может способствовать появлению на рынке недобросовестных застройщиков, пытающихся пользоваться эффектом «зеленого камуфляжа» без реального вклада в сокращение вреда природе. Для минимизации риска введения потребителей в заблуждение важна прозрачная система сертификации, включающая четкие критерии и независимый аудит. Таким образом, сформировавшееся под воздействием рынка устойчивое потребительское поведение становится одним из двигателей экономического роста в сегменте экологичной недвижимости, поскольку увеличивает спрос на инновационные решения и способствует развитию профильных сервисов и технологий в смежных областях.

Важной составляющей перехода к устойчивому развитию девелоперских проектов выступает реализация принципов «серого» и «зеленого» водоснабжения, решения в области управления отходами и озеленения территории [12]. Экономические выгоды, ассоциирующиеся с этими практиками, включают снижение затрат на оплату коммунальных услуг, сокращение выбросов парниковых газов и климатических рисков, а также создание комфортной городской среды, притягивающей интерес граждан и организаций из других регионов. В долгосрочной перспективе эко-ориентированный подход к водопользованию увеличивает ресурсную автономию и снижает нагрузку на местные сети водоснабжения. Поддержка озеленения и создание общественных пространств населением позволяет повысить привлекательность локаций для нового бизнеса и туристических потоков. В свою очередь, стимулирование локальных бизнес-инициатив по переработке отходов и развитию инфраструктуры сбора вторсырья способствует появлению новых рабочих мест. Таким образом, на базе экологических стандартов формируется целая экосистема экономической активности, где девелопер не только получает выгоду от своих инвестиций, но и содействует социальному прогрессу местных сообществ. Важно, однако, понимать, что успех внедрения указанных мер во многом зависит от системности подхода и доступности финансовых механизмов, которые бы покрывали расходы на строительство и содержание подобных инфраструктурных проектов. Если же государственные и частные партнеры не смогут обеспечить комплексного плана, то даже самые амбициозные зеленые инициативы могут оказаться фрагментарными и не принести ожидаемых экономических дивидендов.

Многие девелоперы сталкиваются с проблемой нехватки квалифицированных кадров, способных реализовать принципы устойчивого строительства в полном объеме [6]. Направленная на формирование компетенций образовательная политика создает предпосылки для появления на рынке специалистов в области экологии, энергоменеджмента, ландшафтного дизайна и урбанистики, знакомых с актуальными требованиями и технологическими решениями [2]. Обучение персонала компании становится критически важным фактором для обеспечения эффективности внедрения и эксплуатации «зеленых» технологий. Дополнительные ресурсы, направленные на курсы повышения квалификации, стажировки, семинары, окупаются улучшением качества проектов, уменьшением рисков ошибок при проектировании и строительстве, а также возможностью внедрять инновации максимально корректно и результативно. Накопленные знания в области стандартов устойчивого развития позволят девелоперам принимать оптимальные управленческие решения, которые ведут к сокращению затрат на обслуживании зданий, более длительному сроку эксплуатации конструкций и снижению коммунальных платежей. Таким образом, грамотная образовательная политика стимулирует долгосрочный экономический рост компании, поскольку формирует прочную базу знания и технологических навыков у сотрудников, от чего впоследствии выигрывают и инвесторы, и конечные пользователи недвижимости. С учетом этого можно говорить о том, что человеческий капитал становится одним из ключевых ресурсов при реализации «зеленых» стратегий, напрямую влияя на итоговую доходность проектов и их репутационную значимость.

Особая роль в экономическом обосновании принципов устойчивого развития принадлежит средствам массовой информации, профессиональным сообществам и различным платформам по обмену практическим опытом [15]. Популяризация успешных кейсов и систематизация накопленных знаний позволяют рынку быстрее осваивать новые технологии и инструменты управления. Открытость информации о затратах, сроках окупаемости, программе энергоэффективных мероприятий создает прозрачность в инвестиционной среде, что благотворно влияет на процесс принятия решений и повышает доверие со стороны потенциальных партнеров и клиентов. В этом контексте роль бизнеса не ограничивается лишь маркетинговыми стратегиями, а расширяется до формирования просветительской миссии, где девелоперы выступают как агент изменения, влияя на социальное мнение и профессиональные стандарты. Подобная активность стимулирует рост конкуренции в сфере «зеленого» девелопмента, способствуя появлению более качественных проектов и интересных архитектурных решений, нацеленных на минимальное влияние на окружающую среду. При этом экономические выгоды проявляются как в увеличении стоимости объектов, так и в укреплении бренда застройщика, который ассоциируется с передовыми экологическими подходами. Интеракция с местными сообществами через социальные сети, публичные презентации, круглые столы и конференции оживляет дискуссию, помогая вырабатывать инновационные методы решения городских проблем. В итоге, консолидация усилий на профессиональных и общественных уровнях позволяет не только усилить экономическую отдачу «зеленых» проектов, но и формирует необходимые предпосылки для более глубоких изменений в девелоперской среде, которые обеспечат долгосрочную перспективу развития отрасли на принципах экологической, экономической и социальной стабильности.

Выводы

Таким образом, экономические последствия внедрения принципов устойчивого развития и зеленых стандартов в девелоперской деятельности могут быть охарактеризованы как комплексное явление, затрагивающее широкий спектр факторов. От выбора инновационных строительных материалов, подходов к энергопотреблению и логистике до вовлечения государства, инвесторов и общественности – каждый элемент влияет на финансовые показатели и конкурентоспособность проектов. Ключевая идея заключается в том, что экологическая ориентация перестает восприниматься как дополнительная опция и становится полноправным компонентом предпринимательской стратегии. Несмотря на необходимость увеличения первоначальных затрат, «зеленые» девелоперские проекты имеют тенденцию к более стабильному возврату инвестиций, обеспечивая как экономию на операционных расходах, так и повышение ликвидности зданий. Системное внедрение экологических стандартов, поддерживаемое грамотной образовательной политикой, государственными льготами и прозрачными механизмами сертификации, дает возможность формировать репутацию ответственного игрока и привлекать новые сегменты покупателей. В условиях ужесточающихся норм, связанных с изменением климата, и изменений потребительских запросов, игнорировать принципы устойчивого развития становится не просто нецелесообразно, но и экономически опасно. Эволюция рынка показывает, что компании, сделавшие ставку на эко-инновации, ускоряют процесс перехода всей девелоперской отрасли на путь более сбалансированного роста, где экономические, социальные и экологические интересы становятся взаимодополняющими и способствуют формированию конкурентных преимуществ на долгосрочную перспективу.

Литература

1. Бутко А.С. Цифровизация строительной отрасли как способ повышения её конкурентоспособности // Via Scientiarum. 2023. № 2. С. 41–45.
2. Кожевникова М.К., Маркова Н.И., Маврина И.Н. Цифровизация процессов реализации инвестиционно-строительных проектов // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. Т. 233. № 1. С. 211–230.
3. Терехов И.Г., Зенкова В.Г., Морозова А.Ф., Волковинская В.Л. Актуальность технико-экономической оценки проектных решений в условиях цифровизации строительства // Евразийский юридический журнал. 2020. № 9 (148). С. 465–466.
4. Larionov A. Aspects of digitalization of the management system in the course of implementation of housing investment and housing projects // Amazonia Investiga. 2021. Т. 10. № 41. С. 30–42.
5. Купчикова Н.В., Золина Т.В., Джантазаева К.Е., Купчиков Е.Е. Цифровизация процессов стадии строительства в реализации инвестиционно-строительного проекта многофункционального жилого комплекса // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 4 (42). С. 71–80.
6. Толмачев О.Л., Верейкин А.В. Применение современных цифровых технологий в организации строительства и управлении предприятием // Инновации и инвестиции. 2023. № 11. С. 374–376.
7. Баткеева Д.Р., Гаврила Л.Н., Омарова А.Т., Каменова М.Ж., Аймурзина Б.Т. Государственная стратегия и опыт управления жилищно-коммунальным хозяйством // Вестник Карагандинского университета. Серия: Экономика. 2022. Т. 108. № 4. С. 153–162.
8. Острикова В.Д., Авдеева Е.А. Цифровизация в строительной отрасли как важный фактор её устойчивого развития // Цифровая и отраслевая экономика. 2021. № 2 (23). С. 91–96.
9. Ковтун Е.Н., Молчанова С.М. Эффективность реализации инвестиционно-строительных проектов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. Т. 1. № 2 (143). С. 89–95.
10. Кудрявцева В.А., Никишина О.В. Цифровая трансформация как фактор устойчивого развития строительного комплекса // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2022. Т. 12. № 4 (43). С. 492–500.
11. Мищенко А.С. Цифровизация строительной отрасли: зарубежный опыт // Экономический бюллетень Научно-исследовательского экономического института Министерства экономики Республики Беларусь. 2024. № 9 (327). С. 29–37.
12. Акри Е.П., Доладов К.Ю., Корнилова А.Д. Особенности функционирования инвестиционно-строительной сферы в условиях цифровизации // Региональная экономика: теория и практика. 2024. Т. 22. № 8 (527). С. 1538–1550.
13. Фаткуллин К.А. Обоснование экономической целесообразности внедрения BIM-моделирования в процесс реализации строительного проекта // Экономика строительства и жилищно-коммунального хозяйства. 2023. № 2 (3). С. 46–53.
14. Уварова С.С., Паненков А.А., Сонин Я.Л. Цифровизация строительства в проекции теории организационно-экономических изменений // Экономика строительства. 2020. № 1 (61). С. 31–39.
15. Чубаркина И.Ю., Кулаков А.Р. Совершенствование инвестиционно-строительного проектирования с использованием BIM-технологий // Экономика и предпринимательство. 2022. № 6 (143). С. 1439–1442.

Research on the Economic Consequences of Implementing Sustainable Development Principles and Green Standards in Real Estate Development Activities

Sim A.D.

Pasific national university

This study is devoted to a comprehensive analysis of the economic consequences of implementing sustainable development principles and green standards in the operations of real estate development companies. The introduction substantiates the relevance of the topic, driven by growing environmental awareness in society, tightening environmental regulations, and the realization that ecological orientation is shifting from an optional add-on to a key element of competitive strategy. It is emphasized that despite increased upfront costs associated with certification, the use of innovative materials and technologies, the long-term benefits (reduced operating expenses, enhanced asset liquidity, reputation strengthening) often outweigh the initial investments. In the Materials and Methods section, key factors shaping the economic impact are examined. Additional costs and benefits of green certification are analyzed in detail, including the potential for premium pricing and attracting informed customers.

Keywords: real estate development, economic consequences, sustainable development, green standards, investment attractiveness

References

1. Butko A.S. Digitalization of the construction industry as a way to increase its competitiveness // Via Scientiarum. 2023. No. 2. pp. 41–45.
2. Kozhevnikova M.K., Markova N.I., Mavrina I.N. Digitalization of the processes of implementing investment and construction projects // Scientific Proceedings of the Free Economic Society of Russia. 2022. Vol. 233. No. 1. pp. 211–230.
3. Terekhov I.G., Zenkova V.G., Morozova A.F., Volkovinskaya V.L. Relevance of the techno-economic evaluation of design solutions in the context of construction digitalization // Eurasian Law Journal. 2020. No. 9 (148). pp. 465–466.
4. Larionov A. Aspects of digitalization of the management system in the course of implementation of housing investment and housing projects // Amazonia Investiga. 2021. Vol. 10. No. 41. pp. 30–42.
5. Kupchikova N.V., Zolina T.V., Dzhantazaeva K.E., Kupchikov E.E. Digitalization of construction-phase processes in the implementation of an investment-construction project of a multifunctional residential complex // Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region. 2022. No. 4 (42). pp. 71–80.
6. Tolmachev O.L., Vereikin A.V. Application of modern digital technologies in construction organization and enterprise management // Innovations and Investments. 2023. No. 11. pp. 374–376.
7. Batkeeva D.R., Gavrila L.N., Omarova A.T., Kamenova M.Zh., Aimurzina B.T. State strategy and experience in housing and communal services management // Bulletin of Karaganda University. Series: Economics. 2022. Vol. 108. No. 4. pp. 153–162.
8. Ostrikova V.D., Avdeeva E.A. Digitalization in the construction industry as an important factor of its sustainable development // Digital and Sectoral Economy. 2021. No. 2 (23). pp. 91–96.
9. Kovtun E.N., Molchanova S.M. Efficiency of implementing investment and construction projects // Economics and Management: Problems, Solutions. 2024. Vol. 1. No. 2 (143). pp. 89–95.
10. Kudryavtseva V.A., Nikishina O.V. Digital transformation as a factor of sustainable development of the construction complex // University News. Investments. Construction. Real Estate. 2022. Vol. 12. No. 4 (43). pp. 492–500.
11. Mishchenko A.S. Digitalization of the construction industry: international experience // Economic Bulletin of the Research Economic Institute of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus. 2024. No. 9 (327). pp. 29–37.
12. Akri E.P., Doladov K.Yu., Kornilova A.D. Features of the functioning of the investment and construction sector under digitalization // Regional Economy: Theory and Practice. 2024. Vol. 22. No. 8 (527). pp. 1538–1550.
13. Fatkullin K.A. Justification of the economic feasibility of implementing BIM modeling in the process of executing a construction project // Economy of Construction and Housing and Communal Services. 2023. No. 2 (3). pp. 46–53.
14. Uvarova S.S., Panenkov A.A., Sonin Ya.L. Digitalization of construction in the framework of organizational and economic change theory // Construction Economics. 2020. No. 1 (61). pp. 31–39.
15. Chubarkina I.Yu., Kulakov A.R. Improving investment and construction design using BIM technologies // Economy and Entrepreneurship. 2022. No. 6 (143). pp. 1439–1442.

Разработка и апробация имитационно-оптимизационной модели для повышения эффективности планирования производства в сталелитейном цехе

Содиков Мухаммадсултон Асат угли
Аспирант, Университет «Синергия», Sadikov-288@yandex.ru

Шувалов Степан Сергеевич
магистр, Сибирский государственный университет им М.Ф. Решетнева, Stepa.shuvalov.99@mail.ru

Суслов Дмитрий Николаевич
доцент, Сибирский государственный университет им М.Ф. Решетнева suslovdn@sibsau.ru

В статье анализируются современные подходы к управлению устойчивым развитием промышленных предприятий в условиях цифровой экономики. Рассматривается трансформация традиционных моделей управления под влиянием цифровизации, экологических требований и социальной ответственности. Автор подчеркивает необходимость интеграции экологических, социальных и управленческих (ESG) критериев в стратегическое планирование и операционную деятельность. Предлагается модель устойчивого развития, основанная на синергии цифровых технологий и принципов циркулярной экономики. Отмечается важность формирования новой корпоративной культуры, ориентированной на долгосрочную устойчивость, что способствует повышению конкурентоспособности и снижению рисков в глобальной бизнес-среде.

Ключевые слова: имитационное моделирование, сталелитейная промышленность, оптимизация производства, производственное планирование, дискретно-событийное моделирование, AnyLogic, цифровой двойник, алгоритм оптимизации.

Введение: Современные металлургические предприятия представляют собой сложные организационно-технические системы, состоящие из множества параллельно работающих и взаимосвязанных подсистем, охватывающих технологические, логистические и управленческие процессы. Эффективность работы таких предприятий напрямую зависит от слаженного взаимодействия этих подсистем [1]. Особую сложность представляет задача оперативного (недельного) планирования производства в условиях серийного выпуска разнономенклатурной продукции**.** Традиционное ручное планирование, основанное на опыте специалистов планового отдела, является трудоемким (занимает до 3 часов), субъективным и часто не позволяет достичь глобального оптимума по загрузке оборудования, минимизации переналадок и максимизации выпуска [5, 10].

Сталелитейная промышленность, являясь ключевой отраслью для мировой экономики, постоянно ищет пути повышения эффективности. Имитационное моделирование (ИМ) доказало свою эффективность как инструмент анализа и оптимизации сложных систем без вмешательства в реальное производство [6, 12]. Однако типовые решения и встроенные оптимизаторы (например, OptQuest в AnyLogic) зачастую оказываются недостаточно эффективными или неприменимыми для специфических задач производственного планирования на крупных металлургических предприятиях серийного типа из-за высокой размерности, сложных взаимосвязей и уникальных бизнес-правил [3].

Целью данного исследования является разработка и апробация интегрированного имитационно-оптимизационного подхода для автоматизации и повышения эффективности недельного планирования производства в сталелитейном цехе серийного типа.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Построить детальную дискретно-событийную модель (ДЕС-модель) ключевого производственного цеха по выпуску труб/проката с использованием AnyLogic, адекватно отражающую логику движения заказов и работу ресурсов.
2. Разработать и реализовать специализированный алгоритм оптимизации недельного производственного плана, превосходящий по эффективности ручное планирование.
3. Провести сравнительный анализ эффективности разработанного алгоритма и традиционного ручного метода планирования по ключевым показателям (время планирования, объем выпуска, количество переналадок, использование оборудования).
4. Оценить потенциальный экономический эффект от внедрения предложенного решения.
5. Определить концептуальные направления интеграции модели в систему управления производством (цифровой двойник цеха).

Научная новизна исследования заключается в разработке оригинального гибридного алгоритма оптимизации недельных производственных планов для сталелитейного производства серийного типа, интегрированного в ДЕС-модель. Алгоритм сочетает эвристические правила, учитывающие специфику предметной области (минимизация переналадок, группировка заказов по схожим характеристикам), с элементами генетического алгоритма для глобального поиска и демонстрирует превосходство над традиционными методами ручного планирования по критериям объема выпуска, минимизации переналадок и времени расчета [7].

Основная часть: Производство в рассматриваемом цехе характеризуется как серийное: выпуск изделий (труб, проката) осуществляется периодически повторяющимися партиями при значительной номенклатуре. Это обуславливает сложность планирования из-за необходимости частых переналадок оборудования при переходе между разными типами изделий [2]. Технологическая документация содержит детальное операционное описание процессов с указанием рабочих мест, норм времени и последовательности операций, что обеспечивает хорошую формализацию для ИМ [8, 11].

Формальная постановка задачи оптимизации недельного плана:

- **Дано:**

  Множество заказов $O = \{O_1, O_2, \ldots O_n\}$. Каждый заказ O_i характеризуется: типом изделия, объемом (тонн), технологическим маршрутом

(последовательность станков/операций $S_i = \{S_{i1}, S_{i2,\dots}S_{ik}\}$., временем обработки на каждом станке, требованиями к настройкам станка.

Множество станков/рабочих центров $M = \{M_1, M_{2,\dots}M_n\}$. Каждый станок M_j характеризуется: производительностью, графиком работы (смены, простои), временем переналадки (зависит от сходства последовательных заказов).

Недельный календарь производства.

Ограничения: технологическая последовательность операций для каждого заказа; доступность станков по графику; невозможность одновременной обработки одного заказа на нескольких станках одной группы.

Требуется**:** назначить каждому заказу O_i конкретные временные интервалы начала и окончания обработки на каждом требуемом станке M в течение недели.

Целевая функция (к минимизации/максимизации): Комплексный критерий $F = w1 * (-TotalOutput) + w2 * TotalChangeoverTime + w3 * TotalTardiness + w4 * TotalIdleTime$.

TotalOutput - Суммарный объем выпущенной продукции (тонн) -> Максимизировать.

otalChangeoverTime - Суммарное время переналадок оборудования -> Минимизировать.

TotalTardiness - Суммарное время просрочки сдачи заказов (если применимо) -> Минимизировать.

TotalIdleTime - Суммарное время простоя оборудования (не считая плановых остановок) -> Минимизировать.

w1, w2, w3, w4 - Весовые коэффициенты, отражающие приоритеты предприятия (в исследовании фокус на w1 и w2).

Время расчета плана не должно превышать 3-4 часов на стандартной рабочей станции. Для реализации имитационной модели был выбран инструмент AnyLogic по следующим ключевым причинам:

1. Поддержка ДЕС**:** AnyLogic предоставляет мощный аппарат для дискретно-событийного моделирования и специализированные библиотеки для производственных систем (Material Handling Library, Process Modeling Library) [4].

2. Гибкость и расширяемость**:** Объектно-ориентированный подход и возможность написания пользовательского кода (Java) позволяют реализовать сложную логику, специфичную для металлургии, и интегрировать внешние алгоритмы.

3. Интеграция с данными**:** Удобные механизмы загрузки входных данных (план заказов, параметры станков) и вывода результатов через Excel-файлы и подключение к СУБД.

4. Развертывание**:** Возможность экспорта модели в виде независимого Java-приложения (Jar-файл или приложение), что критично для потенциального использования в промышленной среде как цифрового двойника.

5. Визуализация**:** Наличие средств для создания наглядных мнемосхем цеха, что облегчает валидацию модели с экспертами предприятия.

Далее необходимо разработать дискретно-событийную модель цеха, где модель должна охватывать ключевой производственный цех, включая следующие основные технологические переделы: Демпферный склад -> Термообработка (несколько параллельных линий) -> Ультразвуковой контроль (УЗК) -> ... -> Контроль ОТК -> Отгрузка.

Основными классами объектов для моделирования являются:

Order: Заказ. Атрибуты: ID, Тип изделия, Объем (т), Техмаршрут (список станков), Время обработки на станке, Приоритет, Срок сдачи.

Pipe/Prokat: Конкретная единица продукции в обработке (может быть представлена как агент, движущийся по модели).

Station: Станок/Рабочий центр. Атрибуты: ID, Тип, Производительность (т/час), График работы, Время переналадки (матрица переходов между типами изделий), Текущий статус (работает, переналадка, простой).

Route: Технологический маршрут (шаблон для заказов).

На рис.1 отображены основные классы (Order, Pipe, Station), их параметры и методы, а также логика инициализации модели в корневом компоненте, где:

1. Заказы создаются в соответствии с недельным планом (загружаемым из Excel).

2. Заготовка (Pipe) поступает в систему через блок pipeEnter.

3. Если первый требуемый станок занят, заготовка помещается в очередь (dempferQueue).

4. При освобождении станка заготовка поступает на обработку. Длительность обработки определяется объемом заказа и производительностью станка.

5. После завершения операции на станке, заготовка переходит к следующей операции в техмаршруте (блоки routeToNextOp). Проверка возможности перехода (orderCheck).

6. При смене типа изделия на станке учитывается время переналадки (блок ChangeoverDelay).

7. После прохождения всех операций, готовая продукция покидает систему.

8. Сбор статистики: загрузка станков, время выполнения заказов, время простоев, время переналадок, общий выпуск.

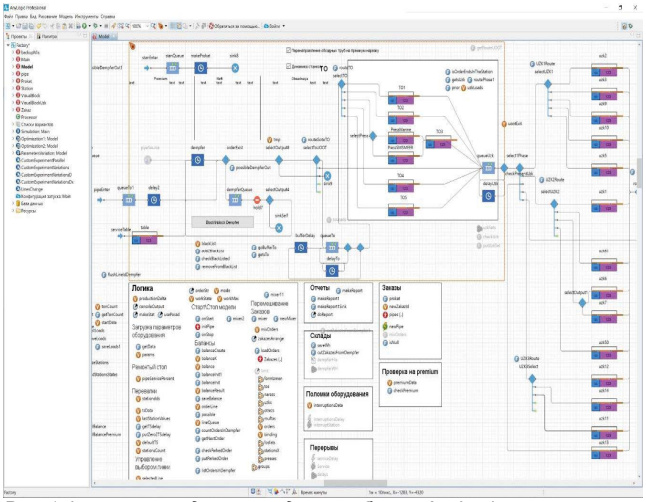


Рис. 1 Фрагмент модели в среде разработки AnyLogic

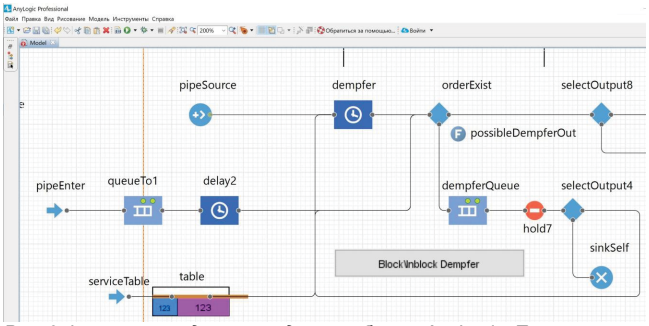


Рис. 2 Фрагмент модели в среде разработки AnyLogic. Потоковая диаграмма

На Рис. 2 детализация движения заготовки (Pipe) от блока входа (pipeEnter) через очередь (dempferQueue), блок проверки (orderExist), обработку на станке термообработки (HeatTreatmentStation) и переход к следующей операции.

Валидация модели проводилась путем сравнения результатов прогона модели с историческими данными о работе цеха за выбранный период (объем выпуска, загрузка ключевых станков, среднее время выполнения заказов) и экспертной оценки логики процесса технологами и плановиками предприятия. Расхождения не превысили 5-7%, что признано удовлетворительным для целей планирования.

Анализ показал, что использование встроенного в AnyLogic оптимизатора OptQuest не позволяет эффективно решить поставленную задачу в рамках ограничения по времени (3-4 часа) из-за высокой размерности (сотни заказов, десятки станков, недельный горизонт), сложных технологических ограничений (последовательность операций, зависимость времени переналадки от типа предыдущего/следующего изделия) и необходимости учета специфических бизнес-правил предприятия (например, группировка заказов по диаметру на определенных операциях).

Предложенный алгоритм представляет собой гибридный подход, сочетающий:

1. Эвристическую предобработку и генерацию начального решения:

○ Группировка заказов по схожим характеристикам (тип, диаметр, марка стали) для минимизации переналадок внутри групп.

○ Приоритизация заказов: по сроку сдачи (EDD - Earliest Due Date), по объему (LPT/SPT - Largest/Shortest Processing Time в зависимости от стратегии), по стратегической важности.

○ Назначение заказов на станки с учетом их технологической совместимости и текущей загрузки. Формируется допустимый начальный план.

2. Итеративное улучшение решения с использованием модифицированного Генетического Алгоритма (ГА):

○ Кодировка решения (Хромосома): Представляет собой упорядоченный список заказов (или групп заказов) для каждого станка/группы станков на неделе.

○ Начальная популяция: Формируется на основе эвристически созданных планов (включая план, сформированный плановым отделом) и случайно сгенерированных вариантов.

○ Функция приспособленности (Fitness Function): Оценка плана по целевой функции F (см. раздел 2), вычисляемая путем прогона плана через ДЕС-модель. Ключевое преимущество**:** Модель точно учитывает все динамические эффекты (очереди, простои, переналадки), которые трудно формализовать в чисто аналитической целевой функции [9].

○ Операторы ГА:

- Селекция: Турнирная селекция.
- Кроссовер (Скрещивание): Упорядоченный кроссовер (OX) для сохранения относительного порядка заказов/групп, критичного для минимизации переналадок.
- Мутация: Обмен местами двух случайных заказов/групп в последовательности; случайное изменение приоритета группы.

○ Параметры ГА: Размер популяции (50-100), вероятность кроссовера (0.8), вероятность мутации (0.1), количество поколений (останавливается по достижению лимита времени ~3.5 часа).

○ Локальный поиск: После основных операторов ГА применяется локальный поиск к лучшим решениям (например, попарная перестановка соседних заказов/групп для проверки улучшения).

Интеграция с моделью: Алгоритм реализован как отдельный Java-модуль. Он взаимодействует с ДЕС-моделью AnyLogic через API:

1. Алгоритм генерирует план-кандидат (последовательность заказов для станков).
2. План загружается в ДЕС-модель как входные данные.
3. Запускается симуляция недели работы цеха по данному плану.
4. Модель возвращает значения KPI (TotalOutput, TotalChangeoverTime и т.д.).
5. Алгоритм вычисляет значение Fitness Function F и использует его для эволюции популяции.
6. Процесс повторяется для нового поколения планов-кандидатов.

Эксперименты и анализ результатов

Тестирование решения проводилось на основе реальных данных о производственных заказах и параметрах оборудования цеха за 4 календарные недели.

Результаты сравнительного анализа показаны на таблице 1.

Таблица 1

Сравнительные результаты ручного и алгоритмического планирования

Показатель	Ручное планирование (среднее за 4 недели)	Алгоритмическое планирование (среднее за 4 недели)	Изменение, %
Время формирования плана, мин.	180	60	-66.6%
Общий выпуск продукции, тонн/нед	3390	4068	+20.0%
Среднее кол-во переналадок/станк/нед	18.2	14.5	-20.3%
Коэффициент использования оборудования (КИО), %	72.4	86.7	+14.3%
Выявленный резерв рабочего времени (без учета плановых остановок), ч/нед.	-	226	-
Прогнозируемая доп. выручка, $/нед.	-	813, 600	-

По результатам анализа скорость планирования достигнута кардинального сокращение времени (с 3 часов до 60 минут), что позволяет оперативно реагировать на изменения и многократно пересчитывать планы.

1. Объем выпуска: Рост на 20% (678 тонн в неделю) достигнут за счет:

○ Более равномерной загрузки оборудования (минимизация "узких мест", выявленных моделью).

○ Эффективного использования выявленного резерва времени (226 часов).

○ Минимизации времени на переналадки, высвобождающего время на основную обработку.

○ Оптимальной последовательности заказов, снижающей простои.

2. Переналадки: Сокращение на 20.3% напрямую снижает непроизводительные затраты времени и ресурсов.

3. Использование оборудования (КИО): Значительное повышение КИО (с 72.4% до 86.7%) подтверждает эффективность предложенного алгоритма в загрузке производственных мощностей.

4. Экономический эффект: Прогнозируемая дополнительная выручка ($813,600 в неделю) рассчитана как: Доп.выпуск (678 т) * Цена за тонну ($1200) = $813,600. Основой для роста выпуска является выявленный и эффективно используемый резерв рабочего времени оборудования.

Разработанная имитационно-оптимизационная модель является основой для создания цифрового двойника (ЦД) производственного цеха. Интеграция с системами управления предприятием (MES, ERP) через API или общие БД позволит реализовать следующие функции:

1. Автоматическое формирование сменно-суточных заданий: На основе утвержденного недельного плана и актуального состояния производства (через обратную связь от MES).

2. Оперативное перепланирование: Автоматический пересчет плана при сбоях (выход оборудования из строя, срочные заказы, отклонения в выполнении) с выдачей корректирующих заданий.

3. Мониторинг "выпадения" заказов: Прогнозирование заказов, которые рискуют не уложиться в срок, для принятия превентивных мер.

4. Дозагрузка простаивающего оборудования: Автоматический подбор и назначение заказов из очереди на незапланированно освободившееся оборудование.

5. Анализ "что если": Оценка последствий управленческих решений (ввод нового оборудования, изменение графика, прием нового заказа) до их реализации.

Заключение: Проведенное исследование подтвердило высокую эффективность применения дискретно-событийного имитационного моделирования в сочетании со специализированным алгоритмом оптимизации для решения задачи недельного планирования производства в сталелитейном цехе серийного типа.

Основные результаты работы:

1. Разработана и валидирована детальная ДЕС-модель производственного цеха в среде AnyLogic, адекватно отражающая логику движения заказов и работы оборудования.

2. Предложен и реализован оригинальный гибридный алгоритм оптимизации, сочетающий эвристические правила предметной области с модифицированным генетическим алгоритмом, интегрированный с ДЕС-моделью для точной оценки планов.

3. Доказано превосходство алгоритмического планирования над ручным: сокращение времени планирования на 98.3% (до 3 минут), увеличение недельного выпуска на 20% (678 тонн), снижение количества переналадок на 20.3%, повышение коэффициента использования оборудования на 14.3%.

4. Выявлен и количественно оценен резерв рабочего времени оборудования (226 часов в неделю), использование которого лежит в основе прогнозируемого роста выпуска.

5. Выполнен расчет прогнозируемого экономического эффекта: дополнительная выручка $813,600 в неделю ($40.68 млн в год).

6. Определены концептуальные направления развития решения в сторону цифрового двойника цеха через интеграцию с MES/ERP системами.

Практическая значимость подтверждена апробацией на реальных данных и расчетом существенного экономического эффекта для предприятия.

Перспективы дальнейших исследований связаны с углубленной интеграцией модели в контур управления предприятием (цифровой двойник), разработкой адаптивных алгоритмов оперативного перепланирования и учетом дополнительных факторов, таких как энергопотребление и состояние оборудования (предиктивная аналитика).

Литература

1. Аксенов К. А., Антонова А. С., Спицина И. А., Сысолетин Е. Г., Аксенова О. П. Разработка автоматизированной системы анализа, моделирования и принятия решений для металлургического предприятия на основе мультиагентного подхода // Автоматизация в промышленности. 2014. № 7. С. 49–53.

2. Боровков А. И., Рябов Ю. А. Цифровые двойники: определение, подходы и методы разработки // Цифровая трансформация экономики и промышленности: сб. тр. науч.-практ. конф. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2019. С. 234–245.

3. Борщёв А. В. Как строить простые, красивые и полезные модели сложных систем // Материалы конф. ИММОД. Казань, 2013.

4. Васильев А. А., Долматов М. А., Плотников А. М., Федотов Д. О. Опыт применения программных средств имитационного моделирования при разработке технологических проектов модернизации корпусостроительных производств судостроительных предприятий // Материалы конф. ИММОД. СПб., 2009.

5. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. М.: Наука, 2021. 208 с.

6. Генкин А. Л., Власов С. А., Никулина И. В. Оптимизация принудительного межклетевого охлаждения в чистовой группе клетей на основе имитационного моделирования горячей прокатки полос // Автоматизация в промышленности: материалы 3-ей науч. конф. М.: ИПУ РАН, 2019. С. 265–270.

7. Генкин А. Л. Принципы построения энергосберегающих систем управления листовыми станами горячей прокатки // Труды Института проблем управления РАН. 2022. Т. I. С. 40–47.

8. Генкин А. Л. Энергосберегающее управление современным листопрокатным производством // Производство проката. 2018. № 7. С. 38–43.

9. Григорьев С. Н., Мастеренко Д. А., Телешевский В. И. и др. Современное состояние и перспективы развития метрологического обеспечения машиностроительного производства // Измерительная техника. 2012. № 11. С. 56–59.

10. Емельянов А. А., Власова Е. А., Емельянова Н. З., Прокимнов Н. Н. Имитационное моделирование инвестиционных процессов // Прикладная информатика. 2012. № 2 (38). С. 93–99.

11. Емельянов А. А. Планирование экстремальных экспериментов с имитационными моделями // Прикладная информатика. 2013. № 3 (45). С. 76–90.

12. Толуев Ю. И. Задачи имитационного моделирования при реализации концепции индустрия 4.0 в сфере производства и логистики // Материалы конф. ИММОД. СПб., 2017.

Development and testing of a simulation-optimization model to improve production planning efficiency in a steel foundry shop

Sodikov M.A., Shuvalov S.S., Suslov D.N.

Synergy University, M.F.Reshetnev Siberian State University

The article analyzes modern approaches to managing the sustainable development of industrial enterprises in the digital economy. The transformation of traditional management models under the influence of digitalization, environmental requirements and social responsibility is considered. The author emphasizes the need to integrate environmental, social and governance (ESG) criteria into strategic planning and operational activities. A sustainable development model based on the synergy of digital technologies and the principles of the circular economy is proposed. The importance of forming a new corporate culture focused on long-term sustainability is noted, which contributes to increased competitiveness and reduced risks in the global business environment.

Keywords: simulation modeling, steel industry, production optimization, production planning, discrete-event simulation, AnyLogic, digital twin, optimization algorithm.

References

1. Aksenov K. A., Antonova A. S., Spitsina I. A., Sysoletin E. G., Aksenova O. P. Development of an automated system for analysis, modeling and decision-making for a metallurgical enterprise based on a multi-agent approach // *Avtomatizatsiya v promyshlennosti*. 2014. No. 7. P. 49–53.
2. Borovkov A. I., Ryabov Yu. A. Digital twins: definition, approaches and development methods // Digital transformation of the economy and industry: coll. of works of sci.-pract. conf. St. Petersburg: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2019. P. 234–245.
3. Borshchev A. V. How to build simple, beautiful and useful models of complex systems // *Materialy konf. IMMOD*. Kazan, 2013.
4. Vasiliev A. A., Dolmatov M. A., Plotnikov A. M., Fedotov D. O. Experience in using simulation software tools in the development of technological projects for the modernization of hull production at shipbuilding enterprises // *Materialy konf. IMMOD*. St. Petersburg, 2009.
5. Venttsel E. S. Operations research: tasks, principles, methodology. Moscow: Nauka, 2021. 208 p.
6. Genkin A. L., Vlasov S. A., Nikulina I. V. Optimization of forced interstand cooling in the finishing group of stands based on simulation of hot strip rolling // *Avtomatizatsiya v promyshlennosti: materialy 3-ei nauch. konf*. Moscow: IPU RAN, 2019. P. 265–270.
7. Genkin A. L. Principles of building energy-saving control systems for hot strip mills // *Trudy Instituta problem upravleniya RAN*. 2022. Vol. I. P. 40–47.
8. Genkin A. L. Energy-saving control of modern sheet rolling production // *Proizvodstvo prokata*. 2018. No. 7. P. 38–43.
9. Grigoriev S. N., Masterenko D. A., Teleshevskii V. I. et al. Current state and prospects for the development of metrological support for machine-building production // *Izmeritel'naya tekhnika*. 2012. No. 11. P. 56–59.
10. Emelyanov A. A., Vlasova E. A., Emelyanova N. Z., Prokinnov N. N. Simulation modeling of investment processes // *Prikladnaya informatika*. 2012. No. 2 (38). P. 93–99.
11. Emelyanov A. A. Planning of extreme experiments with simulation models // *Prikladnaya informatika*. 2013. No. 3 (45). P. 76–90.
12. Toluev Yu. I. Tasks of simulation modeling in the implementation of the Industry 4.0 concept in the field of production and logistics // *Materialy konf. IMMOD*. St. Petersburg, 2017.

Перспективы развития направлений по ускорению научно-технического прогресса и повышению уровня экономической безопасности промышленных предприятий (машиностроение и металлургия)

Соколицына Наталья Александровна
доктор экономических наук, доцент, доцент Высшей школы производственного менеджмента, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, natasokoli@spbstu.ru

В статье рассматриваются перспективы ускорения научно-технического прогресса и повышения экономической безопасности промышленных предприятий в машиностроении и металлургии. Анализируются тенденции 2018–2023 гг. в России, ЕС, США и Китае, особое внимание уделено цифровизации, роботизации и импортозамещению. Показано, что НТП напрямую влияет на устойчивость предприятий. Отмечены позитивные сдвиги в РФ, но сохраняется отставание от мировых лидеров. Обозначен прогноз на 5–10 лет: рост автоматизации, «зелёная» трансформация и усиление технологического суверенитета как ключевые факторы экономической безопасности.
Ключевые слова: научно-технический прогресс, промышленное предприятие, экономическая безопасность, отрасли промышленности

Введение

Научно-технический прогресс (НТП) выступает ключевым фактором повышения конкурентоспособности промышленности и обеспечения экономической безопасности предприятий. Особенно это актуально для базовых отраслей – машиностроения и металлургии, которые определяют технологический уровень экономики и обороноспособность страны. Ускорение НТП в этих секторах связано с внедрением инноваций, цифровизации производства и развитием собственного научно-технического потенциала. В стратегии экономической безопасности России до 2030 года прямо указана необходимость поддержания научно-технического потенциала на мировом уровне и стимулирования внедрения современных технологий для поддержания устойчивости экономики. В последние пять лет мировая промышленность пережила серию потрясений – торговые войны, пандемию, геополитические конфликты – которые подчеркнули значение технологической самостоятельности и устойчивости цепочек поставок. В данных условиях ускоренное развитие научно-технологических направлений в машиностроении и металлургии рассматривается как путь к снижению зависимости от внешних факторов, импортозамещению критического оборудования и росту конкурентоспособности предприятий, что укрепляет экономическую безопасность [1, 3, 4]. В данной статье представлен анализ статистики развития указанных отраслей за последние пять лет, сравнение международного опыта (России, ЕС, США, Китая), а также прогноз на среднесрочную перспективу (5–10 лет). Особое внимание уделено цифровым технологиям и инновациям как основным направлениям ускорения НТП, а также их влиянию на экономическую устойчивость промышленных предприятий. В заключение подведены итоги и сформулированы выводы о перспективах и тенденциях развития в рассматриваемой области.

Методология исследования

Анализ текущих тенденций и статистики

Машиностроение (Россия). За период 2018–2023 гг. машиностроительный комплекс России в целом демонстрировал положительную динамику основных показателей, во многом благодаря государственной поддержке и курсу на импортозамещение. Объём выпуска продукции машиностроения вырос с 1,2 трлн руб. в 2018 г. до ~2,0 трлн руб. (прогноз на 2025 г.), что означает увеличение на 66,7% [5, 6]. Инвестиции в основной капитал отрасли за тот же период увеличились на 80% (с 150 млрд до 270 млрд руб.), отражая активное вложение средств в модернизацию производств, внедрение новых технологий и расширение мощностей. Экспорт машиностроительной продукции РФ также вырос (ожидается рост на 75% к 2025 г. по сравнению с 2018г.), что свидетельствует о некотором повышении конкурентоспособности российских изделий на мировом рынке [6, 9]. Одновременно наблюдается устойчивое снижение импортозависимости: по прогнозам, импорт машиностроительной продукции к 2025 г. будет на 30% ниже уровня 2018 г. (280 млрд руб. против 400 млрд руб.) [10, 11]. Это говорит об эффекте политики импортозамещения и стремлении к технологической независимости. Позитивные сдвиги отмечаются и в социальной сфере – средняя зарплата в отрасли выросла почти на 78% с 2018 по 2025 гг., что косвенно указывает на повышенный спрос на квалифицированные кадры и приток новых специалистов [12, 13].

Однако динамика внутри машиностроительного комплекса РФ была неравномерной. Быстрее всего росли сегменты, ориентированные на внутренний спрос и замену импорта. Так, доля станкостроения в структуре выпуска выросла, по прогнозам, с ~5% в 2018 г. до 9% к 2025 г., а сельскохозяйственного машиностроения – с 7% до 10% [14, 15]. Это является результатом проведенных мероприятий по развитию отечественного производства станков и сельхозтехники вместо закупок за рубежом. Критически важные для технологического суверенитета отрасли – производство оборудования для нефтегазового сектора, электроэнергетическое машиностроение, комплектующие для автомобилей – также нарастили выпуск. Тем не менее, зависимость от импорта в ряде направлений сохраняется: например, около половины потребности в металлообрабатывающих стан-

ках и около 55% компонентов для автомобилестроения всё ещё покрывается импортом (по состоянию на 2022 г.) [16, 17]. Проблемой остаётся дефицит кадров и компетенций в высокотехнологичных сферах машиностроения, что требует усиления мер по подготовке инженеров и рабочих новой формации [18, 19].

Металлургия (Россия). Российская металлургия традиционно является одним из лидеров мирового рынка стали и алюминия, однако и здесь в последние годы встал вопрос технологической независимости и модернизации. Анализ санкционных ограничений 2022 года показал высокую зависимость отечественных металлургических предприятий от импортного оборудования. До 2022 г. порядка $1 млрд в год расходовалось российскими металлургическими компаниями на покупку металлургического и тяжелого машиностроительного оборудования за рубежом, из них около $0,7 млрд – у поставщиков из стран ЕС [20]. Ключевыми поставщиками агрегатов и станков для металлургии России были SMS Group, Danieli и Primetals Technologies [20]. После введения санкций их сотрудничество с российскими заводами практически прекратилось, и в 2022–2023 гг. предприятия вынужденно переориентировались на закупки в Китае [20]. По итогам 2024 г. объём импорта металлургического и машиностроительного оборудования в РФ даже вырос до $2,9 млрд, причем $2,7 млрд из них пришлось на китайское оборудование [20]. Таким образом, зависимость сместилась от Европы к Китаю, что приводит к новым рискам для экономической безопасности отрасли.

В ответ на вызов был взят курс на ускоренное импортозамещение в металлургическом машиностроении. Ведущие отраслевые институты (например, ГНЦ ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П. Бардина») реализуют десятки инжиниринговых проектов по разработке отечественных аналогов оборудования [18, 19].

Анализ мировых трендов

Анализ мировых трендов показал, что глобально за последние пять лет продолжилась динамичная перестройка промышленных технологий в сторону цифровизации, автоматизации и «умного» производства (концепция Индустрии 4.0). Предприятия машиностроения и металлургии все активнее внедряли промышленных роботов, системы промышленного интернета вещей (IIoT), аддитивные технологии (3D-печать) и искусственный интеллект. Мировой парк промышленных роботов в 2022 г. достиг рекордных 553 тыс. новых установок (+5% за год) [7]. При этом Азия сейчас лидирует: 73% всех новых роботов в 2022 г. установлено на азиатских предприятиях (в первую очередь в Китае), тогда как в Европе – лишь 15%, в Америке – 10% [7]. Правительством РФ поставлена цель войти к 2030 г. в топ-25 стран по уровню роботизации, доведя плотность до ~150 роботов/10 тыс. работников, что требует увеличить парк роботов более чем в пять раз.

Другой важнейший тренд – цифровая трансформация производственных процессов. В обрабатывающей промышленности развитых стран повсеместно внедряются системы цифрового инжиниринга и моделирования, технологии больших данных для обслуживания оборудования, облачные платформы для управления цепочками поставок. За годы пандемии цифровизация ускорилась, поскольку компании стремились повысить гибкость и удаленное управление производством. По данным опросов, более половины (около 55%) промышленных предприятий в мире уже применяют инструменты искусственного интеллекта в операционной деятельности, и свыше 40% планируют увеличивать инвестиции в AI/ML в ближайшие 3 года [4]. В России уровень цифровизации промышленности пока отстаёт: лишь ~16% предприятий имеют высокий уровень автоматизации и роботизации по состоянию на 2023 г. [19]. Тем не менее, запуск национальных проектов «Цифровая экономика» и корпоративных программ цифровой трансформации в компаниях («Северсталь», «Ростех», ОАК и др.) в последние пять лет создал задел для скачка в этой области. Сказывается более низкий уровень расходов на НИОКР в России: около 1% ВВП, тогда как в ЕС – ~2,2%, в Китае – 2,6%, в США – ~3% [7, 8]. В абсолютных цифрах Китай за последнее пятилетие сделал прорыв, ежегодно наращивая финансирование НИОКР почти на 9%. Такая динамика свидетельствует об ускоренном НТП в Китае и его технологической экспансии, что создает вызовы и одновременно задаёт ориентиры для России.

Международное сравнение: Россия, ЕС, США, Китай

По суммарному научно-технологическому потенциалу лидерами являются США и Китай, на которые приходится около 2/3 мировых расходов на исследования [11]. Европейский союз (27 стран) суммарно даёт ~19% мировых R&D, Япония – 7%, тогда как доля России лишь ~1,5-2% [3]. Это указывает на недостаточную интенсивность НТП в РФ по сравнению с основными конкурентами. В Китае программа «Made in China 2025» за последние годы стимулировала колоссальные инвестиции в локализацию высоких технологий (робототехника, авиа- и станкостроение, микроэлектроника). Между 2017 и 2022 гг. совокупные расходы Китая на исследования выросли на 88%, тогда как в США – на 75%, а в ЕС – лишь на 27% [4, 8]. Китайские власти добились привлечения крупного частного капитала в инновации: сейчас около 80% затрат на НИОКР в КНР приходится на бизнес, а китайские компании (Huawei, Alibaba, Baowu и др.) находятся среди мировых лидеров по объёму вложений в НИОКР. В ЕС, напротив, отмечается недостаточное вовлечение частного сектора в финансирование фундаментальных исследовательских проектов и необходимость в стимулировании прикладных исследований [9, 10].

Для России отставание в ресурсном обеспечении НТП является одним из корневых ограничений. Тем не менее, в условиях санкций и изоляции наблюдается переосмысление приоритетов: увеличение госфинансирования критических направлений (станкостроение, инструментальная промышленность, химические катализаторы, электронные компоненты). В 2023 г. объявлено о создании фонда поддержки промышленных разработок, наделённого капиталом 500 млрд руб., и запуске ряда «сквозных» проектов (наподобие советских НИОКР) для ключевых отраслей. Заявлена цель довести к 2030 г. долю отечественного оборудования в нефтегазовом машиностроении до 80%, в металлургическом – до 70%. Для сравнения, в Китае уже сегодня свыше 90% металлургического оборудования производится собственными силами (часто по западным лицензиям), а в станкоиндустрии КНР занимает 1-е место в мире, выпуская ~28% всех станков [11]. ЕС и США долгое время опирались на глобализацию и свободную торговлю, однако недавние события заставили их также говорить о технологическом суверенитете. В ЕС принята концепция технологической независимости, реализуются программы по развитию европейского производства микрочипов, аккумуляторов, редкоземельных материалов и др. США в 2022 г. запустили масштабный проект «CHIPS Act и IRA», направленный на возврат производств полупроводников и элементов «зеленой» энергетики на американскую территорию. То есть, общемировой тренд – переход от глобальной цепочки поставок к более локализованным, защищённым производствам в стратегических секторах.

Анализ производительности и технологии промышленности

С точки зрения производственной продуктивности и уровня технологий машиностроения и металлургии, в ведущей группе находятся промышленно развитые страны Запада и Восточной Азии. Германия, Япония, США традиционно лидировали в машиностроении, однако в последние годы Китай вышел на первое место практически по всем основным показателям. По данным ООН, Китай в 2023 г. обеспечил около 29% глобального выпуска обрабатывающей промышленности, тогда как США ~17%, Япония ~7%, Германия ~5% [12, 13]. В 2024 г. доля Китая возросла до 31,6%, что равняется совокупному вкладу США, Японии, Германии, Индии и Южной Кореи вместе взятых [12]. Россия же производит лишь ~1,8% мировой промышленной продукции, занимая 7–8 место по этому показателю. Таким образом, КНР сегодня фактически «мастерская мира» и благодаря масштабам производства быстро наращивает компетенции. В металлургии картина аналогична: Китай выплавляет свыше 1 млрд т стали в год (около 54% мировой продукции в 2022 году), тогда как ЕС (27 стран) – порядка 136 млн т (7%), США – 80 млн т (4%), Россия – 71 млн т (3,8%). По цветным металлам, цементу, химии китайские доли ещё выше (50–60% и более) [11]. Такое доминирование обеспечивает Китаю экономическую мощь, но и вызывает контрмеры со стороны Запада (например, антидемпинговые пошлины, углеродные налоги.

При этом технологический уровень производств в ЕС, США и Японии остаётся очень высоким, особенно в точном машиностроении, авиа-космической отрасли, специальной металлургии. Германия и Япония – признанные лидеры в производстве станков, робототехники, высокопрочных сталей и сплавов; США – в авиакосмических технологиях, программном обеспечении для промышленности. ЕС отвечает на вызов запуском концепции Industry 5.0, фокусируясь на интеграции искусственного интеллекта, машинного обучения в производственный процесс. США делают ставку на Advanced Manufacturing – комбинацию цифровых технологий, новых материалов и аддитивных методов, поддерживая через сеть институтов Manufacturing USA разработки, например, в области 3D-печати металлов, композитов и др. Россия, хотя и разработала свою концепцию Industry 5.0, на практике внедряет эти подходы точечно. Тем не менее, в ряде высокотехнологичных сегментов РФ удерживает позиции: это ядерное машиностроение (Росатом), ракетно-космическая техника, некоторые виды военной техники. Здесь уровень НТП идентичен мировому, поэтому целесообразно внедрить имеющиеся опыт и компетенции на общественный сектор экономики РФ.

Экологическая трансформация и безопасность

Новым измерением конкуренции и безопасности в промышленности стала экологическая (углеродная) повестка. ЕС, провозгласив цель углеродной нейтральности к 2050 г., инициировал радикальную модернизацию металлургии – переход от угольных домен к технологиям прямого восстановления железа водородом и электродуговым печам. Уже к 2030 г. в Европе планируется ввести до 20 млн тонн мощностей по «зелёной» стали на водороде [7]. Крупнейшие концерны (Arcelor Mittal, Thyssenkrupp, SSAB) строят пилотные установки H_2-DRI. Китай, хотя и позже отдал предпочтение данным проектам, тоже ускоряется в их реализации: в первой половине 2024 г. власти КНР не одобрили ни одного нового доменного печного проекта – все 7,1 млн т новой стали приходятся на электропечи [8, 9].

Россия в этом контексте оказалась в сложном положении. С одной стороны, углеродный переход– неизбежный мировой тренд, и отставание в технологиях низкоуглеродной металлургии может в будущем закрыть экспортные рынки. С другой, текущие приоритеты сместились к технологическому и ценовому выживанию в условиях санкций, и экологические инвестиции отложены. В среднесрочной перспективе внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) – обязательное условие для сохранения конкурентоспособности и доступа на внешние рынки, учитывая углеродные барьеры.

Экономическая безопасность и санкционные риски

Экономическая безопасность промышленных предприятий во многом определяется их устойчивостью к внешним шокам будь то колебания рынков, санкции или разрывы поставок. Международное сравнение показывает, что страны по-разному обеспечивают эту устойчивость. Китай, имея гигантский внутренний рынок, стремится минимизировать зависимость от импорта критических технологий: планируется к 2025 г. достичь 70% самодостаточности в основных высокотехотраслях [9]. США полагаются на диверсификацию источников (например, для редкоземельных элементов – развивают сотрудничество с Австралией, Канадой, вкладываются в собственное производство) и на союзников – формируются технологические блоки (например, США-ЕС Япония по ограничениям экспорта чипов в Китай). ЕС, несмотря на интегрированность в мировую торговлю, также обозначил «стратегическую автономию» – от производства вакцин до энергетики и обороны. Для России же санкции 2014 и 2022 гг. продемонстрировали уязвимость: остановка поставок иностранного оборудования и компонентов (например, в автомобилестроении, энергетическом машиностроении) привела к спаду выпуска. В 2022 г. производство легковых автомобилей в РФ упало на 67% из-за ухода иностранных компаний и нехватки компонентов, хотя в 2023 г. началось восстановление на базе китайских партнёров и локализации.

Таким образом, экономическая безопасность для России сейчас во многом сводится к ускоренному наращиванию внутренней производственной базы – как для конечной промышленной продукции, так и для средств производства.

В металлургическом оборудовании, как отмечалось, пока локализация низка, но реализуемые проекты должны поднять её уровень в ближайшие годы. В станкостроении россиянам предстоит практически возродить отрасль – хотя в 2022–2023 гг. налажен выпуск отдельных моделей металлорежущих станков с ЧПУ (станки «Стан» и др.), объём производства пока покрывает менее 20% внутреннего спроса. Опыт Китая показал, что при должных инвестициях и госпрограммах (в КНР были специальные мегапроекты по развитию станков и робототехники) за 10–15 лет можно радикально сократить импортозависимость и повысить экономическую самостоятельность промышленности.

Прогноз на 5–10 лет (2025–2035)

Общие тенденции

В среднесрочной перспективе (ближайшие 5–10 лет) ожидается дальнейшее ускорение научно-технического прогресса в глобальной промышленности, хотя темпы могут различаться по странам. Цифровизация и автоматизация продолжат оставаться главными драйверами. По оценкам консалтинговых компаний, к 2030 г. применение искусственного интеллекта и передовых аналитических систем в производстве способно повысить мировую производительность в машиностроении на 15–20%. Генеративный искусственный интеллект будет все шире использоваться в разработке новых материалов, оптимизации конструкций (например, создание облегченных деталей), что сокращает цикл НИОКР и время вывода продукта на рынок. Промышленные роботы станут более адаптивными и дешевыми – глобальная средняя плотность роботизации фабрик может достичь ~300 ед./10 тыс. работников к 2030 г. (в 2015 г. было 74) [2, 3]. Это означает удвоение текущего уровня автоматизации и сопровождается вытеснением человеко-машинного труда в рутинных операциях.

В России, при условии сохранения курса на технологический суверенитет, можно ожидать существенного прогресса в отдельных направлениях. Поставленная цель – пятикратный рост плотности роботизации к 2030 г. – теоретически достижима, учитывая уже начавшееся создание инжиниринговых центров робототехники и появление отечественных производителей роботов (например, «Промобот», «Технопроект»). В машиностроении РФ в ближайшие годы будет идти переориентация на дружественные рынки и углубление кооперации с азиатскими партнерами. Вероятно увеличение локализации китайских технологий: сборка станков, автомобилей, специализированного оборудования по лицензии китайских фирм. Это даст краткосрочный эффект восстановления производства, но с риском новой зависимости. Оптимальный сценарий параллельное развитие собственных разработок, чтобы за 5–7 лет выйти на конкурентоспособный уровень хотя бы в нишевых сегментах (например, станки для обработки труб большого диаметра, горно-шахтное оборудование, где у России есть компетенции). Если мировая конъюнктура будет благоприятной, реальный рост выпуска российского машиностроения может составлять 3–5% в год, но многое зависит от доступа к передовым технологиям и компонентам.

ЕС и США: для западных экономик ближайшее десятилетие станет периодом масштабного обновления основных фондов под влиянием цифровой и «зелёной» трансформации. В Евросоюзе значительная часть промышленного оборудования устаревает – средний возраст заводов в Германии превышает 20 лет – поэтому планируется инвестиционный цикл, частично подпитываемый средствами фонда восстановления ЕС. Это откроет новые ниши для производителей оборудования, в том числе российских, если удастся предложить конкурентные решения (например, в области металлургического машиностроения шансы небольшие, но в сфере программных продуктов для промышленности – возможны). ЕС будет усиливать экологическое регулирование, что потребует от предприятий машиностроения и металлургии внедрения чистых технологий, но также даст стимул инновациям.

В США промышленность, пережив «ренессанс» в 2017–2019 гг., столкнулась с новыми проблемами: торговое противостояние с Китаем приводит к удорожанию импортных компонентов, а дефицит рабочих рук и навыков сдерживает рост. К 2030 г., согласно прогнозам Deloitte, США могут недосчитаться до 2 млн рабочих в производстве, если не решить вопрос подготовки кадров [4, 5]. Это заставит наращивать автоматизацию и re-shoring (возврат производств), но успех будет зависеть от того, насколько правительству удастся выстроить устойчивые цепочки с союзниками (для поставки сырья, компонентов) и инвестировать в образование. По оценкам экспертов ISM, доля США в глобальном выпуске промпродукции может несколько вырасти к 2030 г. после долгого снижения и стабилизироваться около 17–18% [9, 10]. Однако возврат к доминированию маловероятен – Китай будет расти быстрее в силу масштаба.

Китай: прогнозы по Китаю предполагают дальнейшее укрепление его позиций. К 2035 г. КНР планирует завершить модернизацию промышленности и выйти на передовые рубежи по большинству технологий. Если нынешние тенденции сохранятся, то к 2030 г. доля Китая в мировом производстве может достичь 40% [2], а к 2040 г. – до 45–50% [4]. В ближайшие 5–10 лет мы увидим экспансию китайских технологий за рубеж: строительство металлургических заводов, поставки оборудования, создание сборочных производств в других странах по китайским стандартам. Это может осложнить положение российских производителей на рынках Азии и Африки, так как китайские товары зачастую дешевле при приемлемом качестве. Поэтому для РФ важно либо кооперироваться с Китаем (совместные предприятия, локализация), либо предлагать уникальную продукцию. Вероятно, Китай продолжит политику технонационализма – снижения импорта высокотехнологичных товаров. Уже сейчас в КНР лишь 30% станков – импортные (для сравнения, в РФ ~80%), а к 2025 г. доля импорта станков должна упасть до 10–15%.

Перспективы развития

В машиностроении ожидается укрупнение и кооперация. Крупнейшие транснациональные корпорации (Siemens, Bosch, Fanuc и др.) будут интегрировать новые технологии (ИИ, квантовые вычисления для материаловедения, бионический дизайн) и, вероятно, активно скупать стартапы. В металлургии через 5–10 лет мы увидим первые полномасштабные «зеленые» металлургические комплексы: к 2030 г. должны заработать водородные металлургические установки в Швеции (Hybrit), Германии (SALCOS), Австрии (VOEST). Китай к тому времени запустит крупнейшие в мире заводы прямого восстановления железа (Baosteel строит DRI-мощности) [9].

Это начнет новую технологическую эпоху в металлургии, сравнимую с переходом от открытых печей к кислородным конверторам. Россия, чтобы не остаться позади, рассматривает возможность пилотного проекта H_2-металлургии на базе Липецкой или Магнитогорской площадки в сотрудничестве с китайскими или индийскими партнёрами.

Что касается экономической безопасности предприятий, то в горизонте до 5–10 лет она будет определяться способностью интегрироваться в новые цепочки поставок и одновременно обеспечивать резервные варианты. Международное сотрудничество примет более региональный характер: формируются блоки «дружественных» экономик (friendshoring). Для российских компаний это означает переориентацию на Евразийский союз, БРИКС, Ближний Восток и Африку – там нужно закрепляться, создавать сервисные центры, адаптировать продукцию под запросы этих рынков. Также важной станет кибербезопасность и защита технологий: с ростом цифровизации заводы уязвимы к кибератакам, промышленному шпионажу. Поэтому часть инвестиций пойдёт на комплексную безопасность – от импортонезависимого ПО до тренировок по реагированию на ЧС. Предприятия, активно внедряющие НТП, скорее окажутся устойчивыми: исследования показывают, что роботизация повышает рентабельность на 30–40% [2, 3, 13, 15], снижает издержки и зависимость от человеческого фактора. Таким образом, ускорение НТП прямо коррелирует с повышением экономической стабильности фирм.

Страны, сумевшие за предстоящее десятилетие освоить прорывные направления, укрепят свою экономическую безопасность и займут лидирующие позиции. В этом соревновании у России ещё есть шанс сократить разрыв, но потребуется концентрация ресурсов на поддержку научно-технического развития.

Заключение

Ускорение научно-технического прогресса в машиностроении и металлургии является необходимым условием повышения экономической безопасности промышленности в современных реалиях. Анализ показал, что в последние пять лет в России наблюдаются позитивные сдвиги – рост производства, инвестиций, снижение зависимости от импорта по ряду позиций, – однако темпы этих изменений уступают мировым лидерам. Международное сравнение с ЕС, США, Китаем выявило значительный разрыв в масштабе и эффективности внедрения новых технологий. Китай совершил рывок, практически догнав Запад по научно инновационному потенциалу и заняв доминирующую долю в глобальном выпуске промышленной продукции. Страны Запада делают ставку на цифровизацию и «зеленую» перестройку промышленности, одновременно защищая свои рынки и технологии во имя национальной безопасности.

Для России, находящейся под внешним давлением, ускоренное развитие собственных научно технологических направлений – не просто вопрос экономического роста, но вопрос выживания и суверенитета. Необходимо продолжать курс на импортозамещение критического оборудования, развивать отечественные научные школы и инжиниринговые центры. Особое внимание следует уделять подготовке кадров: без достаточного количества инженеров и квалифицированных рабочих невозможно реализовать технологический прорыв, даже имея финансирование и планы. Требуется создать стимулы для инновационной активности бизнеса – налоговые льготы на финансирование фундаментальных научно-исследовательских проектов, механизмы трансфера технологий из науки в промышленность, поддержка стартапов в индустриальном секторе.

Таким образом, ускоренное внедрение достижений НТП в машиностроении и металлургии при одновременной государственной поддержке этих отраслей – ключевой рецепт обеспечения экономической безопасности промышленного комплекса России.

Литература

1. Базанов М. Прогресс на марше: как Россия продвинулась в области роботизации промышленности // Известия. 2025. 15 июня.
2. Импортозамещение металлургического и машиностроительного оборудования в России [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический портал «Металлоснабжение и сбыт». 23.06.2025. URL: http://www.metalinfo.ru/ru/news/171994 (дата обращения: 17.07.2025).
3. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Указом Президента РФ от 13.05.2017 г. № 208) // Собрание законодательства РФ. 2017. № 20, ст. 2902.
4. Шагабутинова Л. М. Развитие машиностроения в Российской Федерации: современное состояние и прогноз // Экономика. Социология. Право. 2025. № 1(37). С. 29–35.
5. Bassett A. Green Steel Meets Political Shifts // Climatebase. 01.07.2025.
6. Bronk & Company. Green Transformation needs clear orientation – Forecasting the steel demand in 2030 // Bronk & Co. Analytics. 18.01.2023.
7. International Federation of Robotics (IFR). World Robotics 2023 Report: Asia ahead of Europe and the Americas – Press Release // IFR.org. 26.09.2023.
8. OECD. R&D spending growth slows in OECD, surges in China; government support for energy and defence R&D rises sharply – Statistical News Release. 31.03.2025.
9. Safeguard Global. Top 10 manufacturing countries in the world in 2024 // SafeguardGlobal.com. 29.08.2024.
10. Stanway D. China accelerates green steel shift as EU levies loom, researchers say // Reuters. 11.07.2024.
11. Statista. China Is the World's Manufacturing Superpower – Chart // Statista.com. 04.05.2021.
12. World Steel Association. The world's top 20 steel-producing countries in 2022 // SteelRadar. 14.06.2023.
13. World Steel Association. World Steel in Figures 2022. Brussels: worldsteel, 2022. 32 p.
14. Xinhua. China emerges as global frontrunner in industrial robot density: report // China Daily. 21.11.2024.
15. Известия. В Минпромторге РФ заявили об активном росте автоматизации промышленности // Известия. 15.06.2025.
16. Коммерсантъ. В ожидании десятикратного роста автоматизации // Коммерсантъ. 13.07.2023 (№ 121).
17. НИУ ВШЭ. Индикаторы инновационной деятельности: 2023. Статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2023.
18. Сектор Медиа. Итоги 2023 года для горно-металлургического комплекса // Сектор.медиа. 10.01.2024.
19. Управление производством. Состояние промышленной автоматизации в 2025 году // Spark.ru. 20.06.2025.
20. European Commission. A comparative analysis of public R&I funding in the EU, US, and China - Report. Brussels: EC, 2022.

Prospects for the development of directions to accelerate scientific and technological progress and increase the level of economic security of industrial enterprises (mechanical engineering and metallurgy)

Sokolitsyna N.A.

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

The article considers the prospects for accelerating scientific and technological progress and increasing the economic security of industrial enterprises in mechanical engineering and metallurgy. The trends of 2018–2023 in Russia, the EU, the USA and China are analyzed, with special attention paid to digitalization, robotics and import substitution. It is shown that scientific and technological progress directly affects the sustainability of enterprises. Positive shifts are noted in the Russian Federation, but the lag behind world leaders remains. The forecast for 5–10 years is outlined: increased automation, "green" transformation and increased technological sovereignty as key factors of economic security.

Keywords: scientific and technical progress, industrial enterprise, economic security, industry sectors

References

1. Bazanov, M. Progress on the March: How Russia Has Advanced in Industrial Robotization. // Izvestia. June 15, 2025.
2. Import Substitution of Metallurgical and Machine-Building Equipment in Russia [Electronic resource] // Information-Analytical Portal "Metals Supply and Sales". June 23, 2025. URL: http://www.metalinfo.ru/ru/news/171994 (accessed: July 17, 2025).
3. Strategy of Economic Security of the Russian Federation for the Period up to 2030 (approved by Presidential Decree of the Russian Federation No. 208 of May 13, 2017) // Collection of Legislation of the Russian Federation. 2017. No. 20, Art. 2902.
4. Shagabutdinova, L. M. Development of Mechanical Engineering in the Russian Federation: Current State and Forecast. // Economy. Sociology. Law. 2025. No. 1(37). pp. 29–35
5. Bassett A. Green Steel Meets Political Shifts // Climatebase. 01.07.2025.
6. Bronk & Company. Green Transformation needs clear orientation – Forecasting the steel demand in 2030 // Bronk & Co. Analytics. 18.01.2023.
7. International Federation of Robotics (IFR). World Robotics 2023 Report: Asia ahead of Europe and the Americas – Press Release // IFR.org. 26.09.2023.
8. OECD. R&D spending growth slows in OECD, surges in China; government support for energy and defence R&D rises sharply – Statistical News Release. 31.03.2025.
9. Safeguard Global. Top 10 manufacturing countries in the world in 2024 // SafeguardGlobal.com. 29.08.2024.
10. Stanway D. China accelerates green steel shift as EU levies loom, researchers say // Reuters. 11.07.2024.
11. Statista. China Is the World's Manufacturing Superpower – Chart // Statista.com. 04.05.2021.
12. World Steel Association. The world's top 20 steel-producing countries in 2022 // SteelRadar. 14.06.2023.
13. World Steel Association. World Steel in Figures 2022. Brussels: worldsteel, 2022. 32 p.
14. Xinhua. China emerges as global frontrunner in industrial robot density: report // China Daily. 21.11.2024.
15. Izvestia. The Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation Announced Active Growth in Industrial Automation // Izvestia. June 15, 2025.
16. Kommersant. Awaiting a tenfold increase in automation // Kommersant. July 13, 2023 (No. 121).
17. HSE University. Indicators of Innovation Activity: 2023. Statistical Collection. Moscow: HSE University, 2023.
18. Sector Media. Results of 2023 for the Mining and Metallurgical Complex // Sector.media. January 10, 2024.

Приоритеты проектной деятельности в топливно-энергетическом комплексе

Федорова Анастасия Ильинична
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, nastya-f03@mail.ru

Ахметшина Лилия Габдулхаковна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры отраслевых рынков, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, lgahmetshina@fa.ru

Статья посвящена исследованию проектной деятельности в организациях топливно-энергетического комплекса, которая играет ключевую роль в достижении стратегических целей отрасли, таких как энергетическая безопасность, повышение эффективности использования ресурсов, внедрение инновационных технологий и снижение негативного экологического воздействия. Рассмотрены сущность и содержание проектной деятельности, выделены её основные этапы: идентификация и инициация проектов, планирование, реализация, мониторинг и завершение. Приведена классификация проектов по целям, масштабу, срокам реализации и источникам финансирования, что позволило систематизировать подходы к их управлению. В статье также проанализированы методы оценки эффективности проектов, включая финансовое моделирование, дисконтирование денежных потоков и расчёт ключевых показателей, таких как ROI, NPV и IRR.

Ключевые слова: проектная деятельность, топливно-энергетический комплекс, устойчивое развитие, управление проектами, энергетическая безопасность, инвестиционные проекты, экологическая устойчивость.

Проектная деятельность в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) подразумевает разработку, модернизацию и внедрение инновационных технологических решений в производственные процессы, а также рациональное использование ресурсов. Данное направление играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития отрасли, повышении эффективности производства и снижении экологической нагрузки, обусловленной функционированием промышленных объектов. Для всестороннего изучения особенностей проектной деятельности в ТЭК требуется детальный анализ её целевых ориентиров, функциональных аспектов, этапов реализации и характерных отраслевых особенностей.

Проектная деятельность включает в себя планирование, координацию действий, контроль за выполнением поставленных задач и анализ полученных результатов. Благодаря этим процессам становится возможным достижение поставленных целей даже в условиях жесткой конкуренции на национальном и мировом рынках, а также при постоянных изменениях экономической конъюнктуры.

Сущность проектной деятельности в ТЭК состоит в её ориентированности на решение важнейших отраслевых проблем, среди которых можно выделить обеспечение энергетической стабильности, рационализацию потребления ресурсов, применение новейших технологических разработок, снижение вредного воздействия на окружающую среду и усовершенствование логистических и производственных механизмов [1].

Содержательная сторона проектной деятельности в ТЭК может быть структурирована по нескольким основным направлениям.

Выявление и запуск проектных инициатив. На данном этапе определяются цели проекта, его актуальность и потенциальная эффективность. В организациях ТЭК это может быть связано с разработкой новых месторождений, строительством энергетических объектов, внедрением энергосберегающих технологий или модернизацией существующих мощностей. Источниками инициации проектов могут быть как внутренние потребности компании (например, повышение эффективности производства), так и внешние факторы (изменения в законодательстве, требования рынка).

Планирование проекта. Этот этап включает разработку детального плана, который охватывает все аспекты проекта: технические, финансовые, временные и организационные. В ТЭК особое внимание уделяется оценке рисков, которые связанны с геологическими условиями, технологическими сложностями, а также экологическими и социальными последствиями. Планирование также подразумевает формирование команды проекта, распределение ресурсов и определение ключевых показателей эффективности (KPI).

Реализация проекта. На этом этапе осуществляется непосредственное выполнение запланированных мероприятий. В ТЭК на данном этапе происходит строительство объектов, закупка оборудования, проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), а также внедрение новых технологий. Успешная реализация проектов в ТЭК во многом зависит от грамотной организации логистических процессов. Это объясняется необходимостью работы со специализированной техникой и материалами, которые требуют особых условий поставки и хранения.

Контроль и управление. На протяжении всего жизненного цикла проекта ведется постоянное наблюдение за его исполнением, что помогает оперативно реагировать на возможные несоответствия плановым показателям и вносить необходимые изменения. Особую важность такой подход приобретает в энергетике, где проекты отличаются масштабностью и тесной взаимосвязью с внешними условиями. Для повышения эффективности управления применяются цифровые платформы, которые дают возможность контролировать графики работ, рационально распределять ресурсы и управлять финансами.

Завершающая стадия. После окончания ключевых этапов проекта выполняется детальный разбор достигнутых результатов: оцениваются основные показатели, формируются рекомендации для последующих инициатив. В энергетических проектах финальная стадия предполагает не только ввод объекта в работу, но и проведение тестовых испытаний, а также официальную передачу заказчику. Дополнительно может быть проведена оценка рентабельности проекта и его экологических последствий.

Управление проектами в ТЭК имеет свою специфику. Во-первых, реализация подобных инициатив требует серьезных капиталовложений, что делает финансовый мониторинг одним из приоритетных направлений. Во-

вторых, длительные сроки исполнения повышают риски, связанные с колебаниями рынка, изменениями в законодательстве или технологическим прогрессом. Отдельное внимание уделяется вопросам экологии, так как соответствие экологическим стандартам является обязательным требованием на каждом этапе.

Деятельность в области энергетики и топливных ресурсов постоянно развивается, что стимулирует активное внедрение передовых методик и технологических решений. Внедрение современных технологий, таких как альтернативная энергетика, цифровые системы и аналитические инструменты для работы с большими данными, становится определяющим условием повышения конкурентоспособности. Это создает необходимость постоянного повышения квалификации персонала, а также активного взаимодействия с научными центрами и образовательными учреждениями для обеспечения технологического лидерства в отрасли.

ТЭК играет фундаментальную роль в обеспечении энергетической безопасности страны и поддержании устойчивого развития её экономики. В этой сфере осуществляется множество проектов, различающихся по целевой направленности, объёмам, продолжительности, способам финансирования, степени риска и технической сложности (табл. 1).

Таблица 1
Классификация проектов в ТЭК

Признак	Виды	Характеристика
По целям и задачам	Инвестиционные проекты	Создание новых или модернизация существующих объектов инфраструктуры ТЭК
	Инновационные проекты	Внедрение новых технологий, таких как возобновляемые источники энергии, умные сети и цифровизация процессов
	Экологические проекты	Снижение негативного воздействия на окружающую среду
По масштабу	Мелкомасштабные проекты	Локальные проекты, такие как модернизация оборудования на отдельном предприятии
	Крупномасштабные проекты	Проекты, охватывающие целые регионы или страны
По срокам реализации	Краткосрочные проекты	Реализуются в течение 1-2 лет
	Среднесрочные проекты	Реализуются в течение 3-7 лет
	Долгосрочные проекты	Реализуются в течение 7-15 и более лет
По источникам финансирования	Государственные проекты	Финансируются за счет бюджетных средств и направлены на обеспечение энергетической безопасности страны
	Частные проекты	Финансируются за счет частных инвестиций и направлены на получение прибыли

Современный этап развития ТЭК характеризуется интенсивным внедрением передовых технологий и инновационных подходов. Яркой иллюстрацией этого процесса служит реализуемый «Газпромом» проект по созданию Амурского газоперерабатывающего комплекса. Данное предприятие предназначено для переработки углеводородного сырья, добываемого в Восточносибирском и Дальневосточном регионах, что существенно расширит экспортный потенциал страны и создаст надежную сырьевую базу для местных нефтехимических производств [6].

Значительный прогресс наблюдается и в области цифровизации энергетической инфраструктуры. Пионером в этом направлении выступает компания «Россети», реализующая программу модернизации электросетевого хозяйства с применением цифровых технологий. В рамках данного проекта используются методы машинного обучения и аналитики больших данных, что способствует повышению устойчивости энергосистем, сокращению технических потерь и оптимизации энергопотребления. Особое внимание уделяется развитию интеллектуальных энергетических систем, которые позволяют рационально распределять нагрузку и эффективно интегрировать объекты возобновляемой энергетики в общую сеть.

Что касается экологических инициатив, то «Лукойл» реализует программу по сокращению углеродного следа, включая проекты улавливания и хранения CO_2, а также развитие солнечной энергетики. Например, компания построила несколько солнечных электростанций на юге России, что способствует снижению выбросов и переходу к более чистым источникам энергии. Проекты такого рода демонстрируют, как традиционные игроки ТЭК адаптируются к современным экологическим требованиям [7].

В ТЭК можно выделить проекты разного масштаба, от локальных инициатив до глобальных программ. Одним из примеров мелкомасштабного проекта является строительство биогазовой установки на сельскохозяйственном предприятии, которую реализует компания «Биоэнергопром». Такие объекты позволяют перерабатывать органические отходы в энергию, обеспечивая локальные потребности в тепле и электричестве.

Что касается крупномасштабных проектов, то здесь можно отметить разработку Арктического месторождения «Восток Ойл» компанией «Роснефть». Этот проект включает в себя не только добычу нефти, но и создание всей необходимой инфраструктуры в сложных климатических условиях, что требует значительных инвестиций и координации между множеством участников. Подобные инициативы оказывают существенное влияние на энергетический баланс не только страны, но и мирового рынка в целом [8].

Также можно выделить несколько проектов разной продолжительности, которые реализуются крупными компаниями. Например, краткосрочным проектом является модернизация нефтеперерабатывающих мощностей на Омском НПЗ, проводимая компанией «Газпром нефть». Этот проект рассчитан на несколько лет и направлен на увеличение глубины переработки сырья.

Среди среднесрочных инициатив можно отметить строительство ветропарков на юге России, которыми занимается «Роснано» совместно с «Фортум». Реализация таких проектов занимает около пяти лет и включает ввод в эксплуатацию нескольких десятков ветрогенераторов.

Что касается долгосрочных проектов, то ярким примером служит разработка Арктического шельфа, где «Роснефть» ведет разведку и добычу углеводородов в сложных климатических условиях. Подобные проекты рассчитаны на десятилетия и требуют значительных инвестиций в инфраструктуру и технологии.

В ТЭК России можно выделить как государственные, так и частные проекты, реализуемые крупными компаниями. Например, государственным проектом является «Северный поток – 2», который разрабатывался «Газпромом». Среди частных инициатив выделяется проект «Ямал СПГ», который реализуется компанией «НОВАТЭК» и предполагает сжижение природного газа на полуострове Ямал для последующего экспорта. Этот проект стал одним из крупнейших в мире в области производства сжиженного природного газа и демонстрирует возможности частного бизнеса в энергетическом секторе [9].

Методика оценки эффективности проектов в ТЭК представляет собой сложный процесс, который требует учета множества факторов, связанных как с экономической, так и с социальной составляющей. Оценка эффективности проектов представляет собой непрерывный процесс, сопровождающий все этапы их жизненного цикла – от первоначальной разработки концепции до завершающей стадии эксплуатации. Особое значение в этом процессе занимает тщательное прогнозирование денежных потоков, требующее точного учета всех потенциальных поступлений и предстоящих расходов. В ТЭК такое моделирование приобретает особую сложность из-за характерных особенностей отрасли – значительных капитальных вложений и длительных сроков реализации, что вынуждает особенно внимательно подходить к прогнозированию макроэкономических показателей и ценовой динамики на энергоносители [5].

Начальным этапом создания финансовой модели становится сбор исчерпывающей информации, включающей как исторические данные о деятельности предприятия, так и перспективные оценки развития ситуации. Этот фундаментальный этап предполагает анализ прошлых показателей доходов и расходов, изучение отраслевой статистики и учет глобальных экономических тенденций. Полученные данные подвергаются тщательной проверке и систематизации, что позволяет создать надежную основу для последующего прогнозирования.

Особое внимание уделяется разработке нескольких сценариев развития с учетом ключевых факторов влияния – колебаний цен на энергетические ресурсы, возможных изменений в нормативно-правовой базе, а также перспектив технологического развития. Такой комплексный подход к финансовому моделированию дает возможность не только анализировать текущее состояние денежных потоков, но и прогнозировать их будущую динамику, что крайне важно для принятия обоснованных управленческих решений и минимизации финансовых рисков на протяжении всего срока реализации проекта. После сбора данных строится модель, которая описывает движение денежных средств. На основе этой модели специалисты прогнозируют будущие денежные потоки, учитывая различные сценарии: оптимистичный, пессимистичный и базовый. После построения модели и прогнозирования проводят анализ полученных данных [4].

В финансовом анализе применяются различные подходы к моделированию денежных потоков, каждый из которых обладает уникальными характеристиками. Прямой способ предполагает тщательную фиксацию всех операционных поступлений и платежей, что делает его особенно полезным

при составлении краткосрочных прогнозов. В противоположность рассмотренному, косвенный подход базируется на преобразовании показателя чистой прибыли путем внесения поправок, связанных с динамикой балансовых показателей, таких как изменения объема дебиторской задолженности или товарных запасов, что делает его более подходящим для стратегического долгосрочного планирования.

Особое место среди методик занимает дисконтированный денежный поток (DCF), представляющий собой аналитический инструмент для оценки инвестиционной привлекательности проектов. Его суть заключается в пересчете ожидаемых будущих финансовых поступлений в текущую стоимость с применением ставки дисконтирования, отражающей принцип временной ценности денег. Не менее важным является сценарное моделирование, позволяющее проанализировать поведение денежных потоков в различных условиях – будь то рост цен на материалы или изменения потребительского спроса. Такой анализ дает возможность оценить потенциальное влияние различных экономических и операционных факторов на финансовую устойчивость предприятия. Таким образом, выбор конкретного метода зависит от поставленных задач, горизонта планирования и необходимой детализации информации, что позволяет финансовым специалистам подбирать оптимальный инструментарий для каждого конкретного случая.

Оценка эффективности проектов в организациях топливно-энергетического комплекса проводится на нескольких уровнях. С одной стороны, рассматривается общая эффективность проекта, которая включает в себя социально-экономические и коммерческие аспекты. С другой стороны, оценивается эффективность участия в проекте для конкретных инвесторов или иных контрагентов. Общая эффективность учитывает влияние проекта на общество в целом: создание рабочих мест, улучшение экологической ситуации, развитие инфраструктуры и другие социально значимые факторы. Коммерческая эффективность ориентирована на финансовые результаты для участников проекта: рентабельность инвестиций, чистую приведенную стоимость (NPV), внутреннюю норму доходности (IRR) – показатель, при котором чистая приведенная стоимость проекта равна нулю, и срок окупаемости (PP).

Ключевым элементом методики оценки эффективности проектов является использование общественных и коммерческих показателей эффективности. Общественные показатели направлены на оценку вклада проекта в развитие экономики региона или страны. Например, на снижение энергодефицита или сокращение выбросов парниковых газов. Коммерческие показатели фокусируются на финансовых аспектах: они отражают денежные потоки, инвестиционные затраты и доходы от реализации проекта.

Разработка методики оценки эффективности начинается с систематизации существующих подходов. Данный процесс включает изучение как российских стандартов (например, методических рекомендаций Минэкономразвития РФ), так и международных практик (включая стандарты UNIDO). Проведенный анализ позволяет адаптировать лучшие мировые подходы к специфике российской энергетической отрасли. Важным этапом является экспертная оценка современных методов: анализ преимуществ и недостатков существующих подходов помогает выбрать оптимальные инструменты для оценки проектов в ТЭК.

Система анализа результативности проектов в ТЭК должна принимать во внимание широкий спектр критериев — начиная от общих экономических тенденций и заканчивая особенностями отдельно взятого региона или компании. Такой подход становится определяющим при выборе инвестиционных стратегий, поскольку позволяет находить оптимальное соотношение между коммерческой прибылью и социальными эффектами. Подобный учет особенно важен для долгосрочного развития энергетической отрасли, где реализуемые инициативы зачастую оказывают комплексное воздействие не только на экономические показатели, но и на экологическую обстановку, а также уровень благосостояния общества.

Однако реализация и оценка эффективности проектов в ТЭК сталкиваются с рядом сложностей, которые затрудняют их успешное воплощение и объективный анализ результатов. Эти проблемы носят многоаспектный характер, затрагивая технические, экономические, экологические и управленческие стороны деятельности отрасли.

Одной из ключевых трудностей является высокая капиталоемкость проектов в ТЭК. Реализация масштабных проектов в энергетической сфере – будь то возведение современных электростанций, освоение новых нефтегазовых месторождений или обновление энергетической инфраструктуры – неизбежно сопряжена с необходимостью привлечения огромных финансовых ресурсов. При этом период возврата вложенных средств может составлять 10-15 лет и более. На фоне непредсказуемой динамики мировых цен на энергоносители и общей нестабильности на энергетических рынках подобные инвестиции становятся крайне рискованными. Финансовые институты и инвестиционные фонды проявляют повышенную осторожность при рассмотрении таких проектов, выдвигая жесткие требования по обеспечению, которые зачастую не могут быть выполнены даже при государственной поддержке.

Особую сложность представляет технологическая составляющая энергетических проектов. Освоение новых месторождений, особенно расположенных в районах с суровыми климатическими условиями или сложной геологией, требует использования уникальных технических решений, которые находятся на стадии разработки или недостаточно апробированы на практике. Параллельно с этим процесс внедрения перспективных технологических разработок – будь то объекты альтернативной энергетики или системы сокращения выбросов парниковых газов – осложняется дефицитом специалистов необходимой квалификации и потребностью в серьезной модернизации действующих энергетических объектов. Все эти факторы неизбежно ведут к сдвигам сроков реализации и существенному росту бюджетов.

При анализе экономической целесообразности реализации проектов в ТЭК эксперты сталкиваются с методическими проблемами. Классические методы инвестиционного анализа, включая расчет дисконтированных денежных потоков или определение показателей доходности, зачастую не принимают во внимание отраслевую специфику. Важные аспекты, такие как долгосрочное воздействие на экосистемы или социально-экономические последствия для регионов, обычно не находят отражения в финансовых расчетах. Особую сложность представляет растущее сопротивление общества, с которым сталкиваются многие проекты в энергетической сфере. Повышенное внимание к экологическим вопросам, опасения граждан относительно безопасности промышленных объектов и скептическое отношение к крупным энергокорпорациям создают существенные барьеры для воплощения в жизнь даже экономически выгодных проектов.

Возведение масштабных объектов энергетической инфраструктуры – атомных станций, магистральных трубопроводов и других – регулярно провоцирует волну протестов среди местных жителей и природоохранных организаций. Даже при наличии тщательных технико-экономических обоснований, отсутствие общественного одобрения нередко приводит к приостановке или полному сворачиванию проектов.

В таких условиях компании ТЭК вынуждены разрабатывать адаптивные стратегии, позволяющие минимизировать риски, связанные как с реализацией проектов, так и с оценкой их эффективности. Одним из ключевых инструментов становится диверсификация источников финансирования. Крупные игроки все чаще обращаются к механизмам государственно-частного партнерства, что позволяет распределить риски между бизнесом и государством. Например, при строительстве новых электростанций или модернизации сетевой инфраструктуры часть затрат берет на себя бюджет, а частные инвесторы получают гарантии возврата капитала через долгосрочные тарифные соглашения. Параллельно компании активно привлекают международные финансовые институты, такие как Всемирный банк или Европейский банк реконструкции и развития, которые предоставляют кредиты под сравнительно низкие проценты, особенно если проекты соответствуют критериям устойчивого развития.

Технологические вызовы решаются через усиление научно-исследовательской деятельности и сотрудничество с ведущими инженерными центрами. Корпорации создают собственные R&D-подразделения, ориентированные на разработку и внедрение инноваций, будь то методы повышения нефтеотдачи пластов или системы хранения энергии для возобновляемых источников. Одновременно растет популярность пилотных проектов, позволяющих тестировать новые технологии в ограниченных масштабах перед полномасштабным внедрением. Например, перед запуском крупного ветропарка могут быть построены несколько экспериментальных турбин для оценки их эффективности в конкретных климатических условиях. Это снижает риски масштабных инвестиций и дает возможность корректировки технических решений на ранних этапах.

Для повышения точности оценки эффективности проектов компании постепенно отходят от традиционных финансовых моделей, дополняя их методиками, учитывающими долгосрочные экологические и социальные факторы. Все чаще применяется концепция ESG, которая требует комплексного анализа не только экономической отдачи, но и влияния проекта на окружающую среду, местные сообщества и корпоративное управление. Например, при оценке рентабельности нового месторождения учитываются не только потенциальные объемы добычи, но и затраты на рекультивацию земель, а также возможные социальные программы для населения региона. Такой подход не только снижает репутационные риски, но и открывает доступ к «зеленому» финансированию, которое становится все более востребованным на глобальных рынках.

Социальное сопротивление смягчается через прозрачность коммуникации и вовлечение местных сообществ в процесс реализации проектов. Компании все чаще отказываются от практики одностороннего принятия решений, предпочитая диалог с жителями и общественными организациями. Для снижения социальной напряженности при реализации энергетических проектов широко применяются механизмы вовлечения населения. Организуются общественные обсуждения, формируются совместные комиссии с участием местных жителей, а в отдельных случаях гражданам предоставляется возможность стать совладельцами проекта. Яркий пример – европейская практика строительства ветропарков, где часть доходов реинвестируется в развитие территорий, а население может вкладывать средства и получать регулярные выплаты. Такой подход не только смягчает потенциальные конфликты, но и формирует экономическую заинтересованность общества в успехе проекта.

В современных условиях устойчивое развитие ТЭК возможно только при сочетании нескольких ключевых факторов: адаптивного финансового планирования, внедрения передовых технологий, прозрачного корпоративного управления и постоянного взаимодействия с заинтересованными сторонами. Компании, способные эффективно интегрировать эти элементы в свою деятельность, не только минимизируют риски, но и получают конкурентные преимущества в условиях трансформации энергетического рынка.

Литература

1. Иванов, А. В. Управление проектами в топливно-энергетическом комплексе / А. В. Иванов, С. П. Петров. — М.: Энергоиздат, 2020. — 320 с.
2. ЮНИДО. Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: https://www.unido.org/ (дата обращения: 02.07.2025).
3. Голикова, Ю. А. Особенности экономического анализа, рисков и оценки эффективности проектов / Ю. А. Голикова, Ю. Ван // Актуальные проблемы менеджмента, экономики и экономической безопасности : сборник материалов IV Международной научной конференции, Костанай, 10–11 ноября 2022 года. — Чебоксары: ООО «Издательский дом «Среда», 2022. — С. 77-80.
4. Кречетов, С. Д. Разработка модели для оптимального распределения финансовых ресурсов в рамках коммерческих проектов / С. Д. Кречетов // Азимут научных исследований: экономика и управление. — 2024. — Т. 13, № 1(46). — С. 68-74.
5. Споров, Д. С. Принципы оценки эффективности инвестиционного проекта и учет рисков при оценке эффективности / Д. С. Споров // Молодой ученый. — 2024. — № 48(547). — С. 114-116.
6. Газпром. Проект «Амурский ГПЗ» [Электронный ресурс]. URL: https://www.gazprom.ru/projects/amur-gpp/ (дата обращения: 02.07.2025).
7. Лукойл. Пресс-центр: Пресс-релизы [Электронный ресурс]. URL: https://lukoil.ru/PressCenter/Pressreleases/ (дата обращения: 02.07.2025).
8. Роснефть. Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: https://www.rosneft.ru/ (дата обращения: 02.07.2025).
9. Новатэк. Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: https://www.novatek.ru/ (дата обращения: 02.07.2025).

Priorities of project activities in the fuel and energy complex

Fedorova A.I., Akhmetshina L.G.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the study of project activities in organizations of the fuel and energy complex, which plays a key role in achieving the strategic goals of the industry, such as energy security, increasing the efficiency of resource use, introducing innovative technologies and reducing the negative environmental impact. The nature and content of project activities are considered, their main stages are highlighted: identification and initiation of projects, planning, implementation, monitoring and completion. The classification of projects by objectives, scale, implementation periods and sources of financing is given, which made it possible to systematize approaches to their management.

Keywords: project activities, fuel and energy complex, sustainable development, project management, energy security, investment projects, environmental sustainability.

References

1. Ivanov, A.V. Project management in the fuel and energy complex / A.V. Ivanov, S. P. Petrov. Moscow: Energoizdat, 2020. 320 p.
2. UNIDO. URL: https://www.unido.org
3. Golikova, Y. A. Features of economic analysis, risks and evaluation of project effectiveness / Yu.A. Golikova, Yu. Wang // Actual problems of management, economics and economic security : proceedings of the IV International Scientific Conference, Kostanay, November 10-11, 2022. — Cheboksary: Wednesday Publishing House, LLC, 2022, pp. 77-80.
4. Krechetov, S. D. Development of a model for optimal allocation of financial resources in the framework of commercial projects / S. D. Krechetov // Azimuth of scientific research: economics and management. — 2024. — Vol. 13, No. 1(46). — pp. 68-74.
5. Spores, D. S. Principles of evaluating the effectiveness of an investment project and taking risks into account when evaluating effectiveness / D. S. Spores // Young Scientist. — 2024. — № 48(547). — Pp. 114-116.
6. Gazprom. (n.d.). Amur Gas Processing Plant (GPP) project. https://www.gazprom.ru/projects/amur-gpp/
7. Lukoil. (n.d.). Press center: Press releases. https://lukoil.ru/PressCenter/Pressreleases/
8. Rosneft. (n.d.). URL: https://www.rosneft.ru/
9. Novatek. (n.d.). URL: https://www.novatek.ru/

Строительство рационально ответственного правительства в условиях иерархического порядка

Цинь Цзявэй
аспирант Школы государственного управления, Хэйлунцзянский университет, преподаватель Дунцзянский кадетский колледж провинции Гуандун

В процессе социального трансформационного развития, на уровне должного, государство как рациональный экономический агент должно быть единством знания и действия, единством ограничений и активности, единством ценности эффективности и ценности демократии; на уровне фактического, иерархический порядок, сосредоточенный на рационализации ответственности государства и эффективности ценности ответственности государства, демонстрирует разрыв между знанием и действием, трудности интеграции инструментальной рациональности и ценностной рациональности, а также затруднения в гармонизации ограничений и активности. Причины возникновения кризиса рационализации ответственности государства заключаются в: двойном усилении науки над рациональным мышлением и концепцией порядка, двойном отсутствии традиционного авторитета и юридического авторитета, двойной фильтрации иерархической организации социальных рисков и человеческой активности. Конструкция рационально ответственного государства в рамках иерархического порядка должна укреплять традиционное моральное восприятие ответственности социальных субъектов, формировать дух современного бюрократизма и устанавливать моральную ответственность личности, интегрируя ценности эффективности и демократии через управление общественными ценностями.

Ключевые слова: иерархический порядок; ответственность правительства; парадокс рационализации

В процессе социальной трансформации структура и функции ответственности правительства претерпевают глубокие изменения. Как эффективно разрешить парадокс рационализации ответственности правительства в условиях иерархического порядка, постоянно оптимизировать систему обязанностей правительства и повышать эффективность государственного управления — это вопросы, на которые все уровни правительства должны серьезно ответить в процессе легитимации, рационализации и научного обоснования действий правительства.

Проблемы рационализации ответственности правительства в условиях иерархического порядка

Переход от традиционного общества к современному требует от правительства постоянной оптимизации структуры ответственности, основанной на ответе на потребности социального развития. Поведение правительства постепенно переходит от личностного к рациональному и правовому. Однако в процессе деконструкции ценностей поведение правительства проявляет инструментальные и формальные черты. В реальности это выражается в разрыве между знанием и действием, трудностях интеграции инструментальной и ценностной рациональности, а также в дилемме между ограничениями и активностью в рационализации поведения правительства.

Проблемы рационализации ответственности правительства в условиях иерархического порядка

Иерархический порядок проявляется в контроле власти на разных уровнях, строгой системе рангов и профессионализации должностей. Правила обсуждения в иерархической системе могут быть техническими правилами или стандартами, и для их применения необходимо полное понимание, которое требует профессиональной подготовки[Макс Вебер,1997]. Эта организационная модель обладает закрытостью и централизованностью. Закрытость приводит к тому, что иерархический порядок не может эффективно интегрировать социальные силы, формируя самодостаточную систему, независимую от внешней социальной среды. Задержки и фильтрация информации внутри организации снижают способность правительства осознавать и реагировать на внешние риски. Централизованность приводит к недостаточной реакции иерархических организаций правительства на социальные потребности. Практические недостатки бюрократии проявляются в двух аспектах: во-первых, проблема участников, то есть отчуждение, неравенство и слепое подчинение организационным правилам, проявляемые участниками; во-вторых, проблема общественности, то есть общественные организации могут не своевременно реагировать на требования общественности или отказываться от ответа из-за профессиональной специализации, увеличения знаний административных управленцев, развития интересов административного класса, информационной асимметрии и разнообразия стимулов[Ричард Скотт, 2002]. Это создает ситуацию, когда отдельный департамент не может эффективно реагировать на социальные потребности.

Сложности слияния инструментальной рациональности и ценностной рациональности

Современная бюрократия основана на инструментальной рациональности, и "вся бюрократизация власти значительно способствует развитию к рациональному 'прагматизму', к 'профессионализму' и 'специализации', (поэтому) структура власти бюрократии служит распространению 'рационализма' образа жизни" [Макс Вебер, 1997]. Поскольку проект бюрократии, основанный на инструментальной рациональности, абстрагирует ценностные факторы, он фактически изолирует и позиционирует людей в отдельных дискретных единицах с помощью абстрактной формализованной структуры [Чжан Канчжи, 2002]. Чтобы решить проблемы высоких координационных затрат и трудностей координации внутри бюрократических организаций, правительство обычно изменяет организационную форму, создавая временные рабочие органы внутри организации, такие как специальные комитеты, временные рабочие группы, проектные группы и т.д., чтобы увеличить гибкость организации. Однако с точки зрения управления функции планирования, организации, кадров, командования, координации, отчетности и контроля в государственных организациях по-прежнему со-

средоточены на власти. Инструментальная рациональность отвергает ценностную роль представителя общественных интересов правительства и абсолютное стремление к общественному благу, чистую идеологическую веру, сталкиваясь с дилеммой интеграции инструментальной и ценностной рациональности.

Дилемма согласования ограничений и активности

Как современное рациональное правило и институциональный дизайн, бюрократия, с её инструментальной или целевой рациональностью, может вызвать негативные последствия для эффективной рациональности, в результате чего изначально эффективная бюрократия в конечном итоге становится ограничением свободы людей, формируя "железную клетку"[Макс Вебер,1992], управляемую иерархией. В условиях иерархического порядка, с одной стороны, действия административных работников должны основываться на юридическом авторитете, с другой стороны, такая рационализированная ограниченность поведения побуждает административных работников проявлять черты инструментальности. Однако в процессе реализации политики, чтобы решить новые проблемы, возникающие в реальной работе, административные работники часто проявляют "гибкость" в исполнении публичной политики, то есть, не нарушая основные принципы и политику, они преодолевают ограничения существующих правил, чтобы разрешить новые проблемы, с которыми они сталкиваются в реальной работе, и повысить способность организации реагировать на потребности граждан. Таким образом, административные работники в условиях иерархического порядка сталкиваются с дилеммой между ограничениями и автономией.

Генезис парадокса рационализации ответственности правительства в условиях иерархического порядка

Иерархический порядок сам по себе является стабильной моделью отношений. В процессе социальной трансформации двойное усиление технологий в отношении рационального мышления и концепции порядка, отсутствие двойной власти в процессе преодоления рисков и неопределенности трансформационного общества, а также некооперативные организационные формы — все эти факторы совместно способствуют возникновению кризиса рационализации ответственности правительства.

1) Двойное усиление рационального мышления и представления о порядке благодаря науке и технологии

Приход智能ного общества не изменил в корне механизмы функционирования единой власти, а лишь усилил на уровне концепций влияние технологий на рациональное мышление, что сделало проблему рационализации ответственности правительства более заметной в период социальной трансформации. С одной стороны, человек как субъект является как основой для действия технологий, так и их душой, поскольку современная наука и технологии внутренне содержат мысли и рефлексивные способности их создателей и операторов. Технологии усиливают концепцию порядка, основанного на рационализме. С другой стороны, применение технологий в политике, экономике, обществе и других областях привело к научной организации и структурированию правительства, увеличив способность людей достигать целей, что сделало поведение человека предсказуемым, планируемым и оценимым. Усиление контроля над обществом в результате наложения технологий и власти, а также потребность в демократическом строительстве информационного общества и взаимном обмене, обучении, согласовании и диалоге между многообразными ролями не соответствуют друг другу.

2) Двойной недостаток традиционного авторитета и юридического авторитета

На протяжении долгого времени двойной недостаток традиционного авторитета и юридического авторитета в действиях правительства по социальной трансформации усугубил сложность рационализации ответственности правительства в условиях бюрократического порядка, что стало реальной основой для этой проблемы. Теория бюрократии утверждает, что в процессе осуществления власти и выполнения задач организованные действующие лица неизбежно проявляют автономные действия, основанные на традиционном авторитете, которые выходят за рамки организационных правил и целей. Эта автономия действий может привести к неконтролируемости и непредсказуемости внутри организации, что, в свою очередь, влияет на эффективность организации. Поэтому необходимо исключить влияние иррациональных факторов, таких как эмоции и ценности, на действия организации через заранее определенные, стандартизированные рациональные правила и проектирование институтов, основанных на юридическом авторитете. Однако в период социальной трансформации количество общественных дел, которые необходимо решать правительству, постоянно растет, а задачи организации становятся все более сложными. Эффективная работа бюрократических организаций требует постоянного увеличения контроля рациональных правил над автономией действий внутри организации, чтобы скорректировать отклонения индивидуальных действий от целей организации и обеспечить высокую и точную работу организации. Таким образом, в процессе выполнения правительством своих обязанностей, с одной стороны, необходимо постоянно устанавливать новые правила для содействия легализации и стандартизации ответственности, но установление юридических правил подвержено влиянию культуры, восприятия и других факторов, что затрудняет их быстрое внедрение; с другой стороны, сталкиваясь с быстро меняющимися и разнообразными социальными потребностями, правительство должно вновь обратиться к личному традиционному авторитету, который был отвергнут рациональным авторитетом, постоянно нарушая новые правила. Таким образом, двойной недостаток традиционного и юридического авторитета совместно способствует тому, что рационализированная ответственность оказывается несовместимой с инструментальной рациональностью и ценностной рациональностью.

3) двойная фильтрация социальных рисков и человеческой инициативы в Секторских организациях

Бюрократия является важным инструментом эффективного контроля за рисками в политических и административных системах. Что касается первоначальной конструкции бюрократии, то она создала объективный механизм подотчетности, который не уделяет должного внимания субъективному сознанию ответственности и инициативе членов организации. Что касается более рационализированной бюрократии, то внимание к должностям, разделение труда и специализация привели к маргинализации организационных функций межличностных отношений. Это потребует координации со стороны специализированных координационных органов, способствующих постепенному расширению масштабов организации, ее неэффективности и неспособности адаптироваться к неопределенности в обществе риска. Когда бюрократические организации не могут эффективно отфильтровать социальные риски, ненадлежащее вмешательство правительства может привести к тому, что рискованные события превращаются в кризисные события. В обществе рисков необходимо, чтобы низовые организации и персонал обладали способностью быстро реагировать и решать проблемы, однако они не совместимы с правилами, регулируемыми секторскими организациями. Иерархический подход к управлению, основанный на официальных нормах, положениях и системах в качестве руководящих принципов функционирования организации, не позволяет директивным органам выбирать, ограничивает инновационные возможности руководства и способствует замедленному реагированию организаций на изменения в окружающей среде, создавая дилемму, связанную с ограничениями в поведении ответственности правительства и дилеммой мобильности.

Рациональная конструкция ответственности правительства

С точки зрения возникновения кризиса рационализации ответственности правительства в рамках иерархического порядка, разнообразие социальных потребностей и нарастание социальных рисков предъявляют более высокие требования к отзывчивости, демократичности и публичности ответственности правительства. Это требует от нас поиска путей разрешения кризиса рационализации ответственности правительства в рамках иерархического порядка через традиционные моральные представления социальных субъектов, дух бюрократической рациональности и формирование моральной ответственности, а также через управление общественными ценностями.

1) Укрепление традиционного морального сознания социальных субъектов

В период социальной трансформации необходимо преодолеть трудности рационализации ответственности правительства в условиях иерархического порядка. Нужно пересмотреть концепцию ответственности правительства, утвердить моральную ответственность, основанную на принципе "от себя к другим", то есть создать организационные принципы и моральные нормы поведения, направленные на построение общества "великого единства". Важно развивать осознание ответственности и чувство долга у членов сообщества, усиливать их принадлежность к сообществу и идентичность, формировать правильное понимание прав, ответственности и обязанностей, достигая единства между должной и фактической ответственностью, исходя из этики обязательств. Следует построить целостное понимание этической ответственности, начиная с индивидуального, семейного, государственного и заканчивая общественным уровнями. Начав с семейной жизни и семейной этики, необходимо интегрировать личность в семейные, межпоколенческие и общественные отношения, а затем через

развитие морали в межличностных отношениях способствовать оптимизации выполнения государственных, социальных и личных обязанностей, в конечном итоге формируя идеальный иерархический порядок и создавая рационализированное правительство с демократическими ценностями.

2) Формирование рационального духа современного бюрократизма и совершенствование моральной ответственности личности

Формирование рационального духа в основном происходит от культурных ценностей бюрократической организации. Бюрократическая организация ориентирована на дело, и чувство ответственности у сотрудников бюрократической организации возникает из их должностных обязанностей. С одной стороны, формирование рационального духа происходит от организационной культуры, которая внутри организации ценит контракты и правила, а также уважает законы, процедуры и порядок. Организационное поведение должно осуществляться в соответствии с установленными правилами, и поведение административных работников должно регулироваться путем совершенствования внутренних правил и норм организации. С другой стороны, организационная рациональность исходит от уровня рационализации общества, что является основным условием для установления рационального духа. Рационализация общества порождает современную бюрократию, а рациональная бюрократия, в свою очередь, способствует рационализации общества. Именно такой интерактивный процесс формирует современную бюрократическую систему управления, которая является профессионализированной и технологизированной. Поэтому правительство должно взять на себя ответственность за формирование социальной рациональности, повышение правосознания граждан и рациональных действий; только социальная рациональность может способствовать рациональности государственных организаций.

3) Интеграция ценности эффективности и ценности демократии через управление общественными ценностями

Для повышения способности создавать общественную ценность под руководством политики, прежде всего, необходимо использовать координирующую роль политики в процессе государственного управления. Следует постоянно корректировать действия в зависимости от изменений в окружающей среде, создавая общественную ценность через политические консультации и демократическое участие, интегрируя действия различных заинтересованных сторон для достижения общих целей. Во-вторых, необходимо внедрять сетевое управление, сосредоточенное на управлении отношениями, с использованием технологий в качестве вспомогательного инструмента. В процессе сетевого управления, с одной стороны, роль правительства должна быть переосмыслена. Для успешного построения отношений правительство должно взаимодействовать с большим количеством индивидуумов, учреждений и заинтересованных сторон. С другой стороны, в процессе взаимодействия правительства с множеством субъектов, поставщиками общественной ценности не являются только государственные органы; социальные организации, гражданские группы, предприятия и другие могут также стать производителями общественной ценности, и роль правительства должна заключаться в выборе подходящих общественных секторов для совместного производства общественной ценности в соответствии с предпочтениями общества. Наконец, необходимо развивать ответственность государственных управленцев. Например, способность правительства сотрудничать с местными социальными организациями, инновационные способности, открытость и инклюзивность организаций. С одной стороны, важно устанавливать ответственность за цели не только на основе предоставленных полномочий, но и исходя из общих проблем, которые необходимо решить, а также проводить широкое наблюдение. С другой стороны, важно реагировать на потребности общества. Повышая социальные навыки общения, способность к смене ролей, эмпатию и воображение, можно помочь государственным управленцам лучше воспринимать и реагировать на потребности общества.

Заключение

В настоящее время социальный порядок переживает изменения и корректировки. В условиях трансформации социальной структуры и адаптации социального порядка иерархический порядок, основанный на власти, институтах и правилах, демонстрирует рациональные трудности, не соответствующие социальным требованиям, таким как участие в социальной демократии, открытость информации, социальное сотрудничество и управление рисками неопределенности. Однако рационализация является необходимым этапом и требованием перехода от традиционного общества к современному, поскольку формальная рациональность и инструментальная рациональность являются основой эффективности, а также основой равенства и нормативных ценностей. Эффективное разрешение рациональных трудностей ответственного правительства в рамках иерархического порядка требует преобразования логики дел, ориентированной на задачи и результаты, в ценностную логику, ориентированную на обязательства и цели. Основной путь к решению рациональных трудностей иерархического порядка в трансформирующемся обществе заключается в том, что на индивидуальном уровне необходимо вернуться к моральной автономии человека и формированию его моральной личности, а на социальном уровне следует развивать рациональность публичного общения и ценностную рациональность, чтобы подчеркнуть дух инструментальной рациональности, одновременно избегая ее затмения ценностной рациональности.

Литература

1. Макс Вебер. Экономика и общество (Том 1) М.. Перевод Линь Жуньюаня. Пекин: Издательство коммерческой печати, 1997.

2. Ричард Скотт. Теория организаций М.. Перевод: Хуан Ян и др. Пекин: Издательство Хуася, 2002.

3. Макс Вебер: Экономика и общество (Том 2) М.. Перевод Линь Жунъюань. Пекин: Издательство коммерческой печати, 1997.

4. Чжан Канчжи. Превышение инструментальной рациональности в публичной администрации J.. Социальные науки Чжэцзяна, 2002, (4).

5. Макс Вебер. Протестантская этика и дух капитализма М.. Кан Лэ, Цзянь Хуэй Мэй перевод. Шанхай: Издательство Сань Лянь , 1992.

Construction of a Rationally Responsible Government under the Condition of Hierarchical Order

Qin Jiawei

Heilongjiang University

In the process of social transformation development, at the level of due, the state as a rational economic agent should be the unity of knowledge and action, the unity of constraints and activity, the unity of the value of efficiency and the value of democracy; at the level of fact, the hierarchical order focused on the rationalization of state responsibility and the efficiency of the value of state responsibility shows the gap between knowledge and action, the difficulty of integrating instrumental rationality and value rationality, and the difficulty of harmonizing constraints and activity. The reasons for the emergence of the crisis of rationalization of state responsibility are: the double strengthening of science over rational thinking and the concept of order, the double absence of traditional authority and legal authority, the double filtering of the hierarchical organization of social risks and human activity. The construction of a rationally responsible state within the framework of a hierarchical order should strengthen the traditional moral perception of the responsibility of social actors, form the spirit of modern bureaucracy and establish the moral responsibility of the individual, integrating the values of efficiency and democracy through the management of public values.

Keywords: hierarchical order; government responsibility; rationalization paradox

References

1. Max Weber. Economy and Society (Vol. 1) M. Translated by Lin Runyuan. Beijing: Commercial Press Publishing House, 1997.
2. Richard Scott. Organization Theory M. Translated by Huang Yang et al. Beijing: Huaxia Publishing House, 2002.
3. Max Weber: Economy and Society (Vol. 2) M. Translated by Lin Runyuan. Beijing: Commercial Press Publishing House, 1997.
4. Zhang Kangzhi. The Surpass of Instrumental Rationality in Public Administration J. Social Sciences of Zhejiang, 2002, (4).
5. Max Weber. The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism M. Kang Le, Jian Hui Mei translation. Shanghai: San Lian Publishing House, 1992.

Комплексная оценка результативности агропромышленных предприятий Московской области: практические случаи и сравнительный подход

Чорномур Александр Андреевич
Аспирант, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева, sanochornomur@mail.ru

В статье рассматривается подход к комплексной оценке эффективности деятельности предприятий агропромышленного комплекса Московской области, включающий анализ финансово-экономических, производственно-технологических и социальных показателей. Обоснована актуальность многофакторной оценки в условиях импортозамещения, цифровизации АПК и необходимости устойчивого развития. Особое внимание уделено сравнительному анализу с использованием методов DEA и SFA, а также расширенной модели сбалансированной системы показателей, адаптированной к специфике сельского хозяйства. На основе официальной статистики и отраслевых источников проведен анализ практических кейсов предприятий агропромышленного комплекса Московской области, выявлены ключевые факторы эффективности и барьеры роста. Результаты исследования позволяют сформулировать рекомендации по повышению конкурентоспособности и устойчивости регионального АПК.
Ключевые слова: экономический анализ, экономика АПК, экономическая эффективность, экономический анализ, сельское хозяйство.

Введение. Агропромышленный комплекс Московской области играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности как самой столицы, так и всего Московского региона. Его структура традиционно ориентирована на пригородную модель сельского хозяйства, которая выражается в специализации на производстве свежей и скоропортящейся продукции, востребованной в условиях мегаполиса. Такая «выраженная пригородная специализация» делает региональный аграрный сектор важным элементом продовольственного обеспечения центрального региона страны. При этом, несмотря на свою социальную значимость, сельское хозяйство занимает сравнительно скромную долю в валовом региональном продукте — около 1,5% по данным на 2021 год. Этот показатель свидетельствует как о необходимости повышения экономической эффективности отрасли, так и об особенностях ее функционирования в условиях развитого промышленно-сервисного региона. С 2014 года в условиях политики импортозамещения аграрный сектор России, в том числе Московской области, получает значительную государственную поддержку, направленную на развитие отечественного производства, модернизацию хозяйств и внедрение современных технологий. За последнее десятилетие отрасль демонстрирует устойчивый рост: в частности, производительность труда в сельском хозяйстве России за период с 2018 по 2024 год выросла на 22% [1].

Материалы и методы. В новых условиях задача проведения комплексной и интегрированной оценки экономической эффективности предприятий АПК Московской области становится особенно актуальной. Такая оценка должна учитывать как накопленный за последние годы опыт модернизации, так и современные вызовы — от логистических и климатических до рыночных и технологических. Такой анализ позволит не только выявить актуальные проблемы и точки роста, но и сформулировать обоснованные рекомендации по повышению эффективности сельскохозяйственного производства в регионе [2].

Литературный обзор. Оценка экономической эффективности предприятий АПК — сложный и многомерный процесс, включающий как традиционные, так и современные методические подходы. В ее основу положен широкий спектр показателей, позволяющих комплексно проанализировать эффективность предприятий аграрного сектора.

Классические методы оценки базируются на использовании финансовых показателей, которые остаются важнейшими индикаторами экономического состояния предприятия. Среди них прибыль, рентабельность, оборачиваемость капитала, коэффициенты ликвидности и другие. Эти показатели позволяют судить о финансовой устойчивости, способности предприятия воспроизводить и выполнять свои обязательства [3].

Наряду с финансовыми параметрами важны и производственные показатели, отражающие реальную хозяйственную деятельность. К ним относятся урожайность сельскохозяйственных культур, продуктивность животных, валовой выпуск продукции, а также затраты труда и материалов на единицу продукции. Такие показатели позволяют оценить эффективность использования ресурсов, уровень технологического развития и организации производственных процессов.

Ключевой особенностью BSC является установление причинно-следственных связей между различными перспективами. Это позволяет увидеть, как инвестиции в персонал и технологии могут повлиять на качество процессов, удовлетворенность потребителей и, в конечном итоге, на финансовые результаты.

В контексте оценки экономической эффективности деятельности агропромышленных предприятий активно используются методы сравнительного анализа технико-экономических показателей, позволяющие выявлять структурные особенности и тенденции развития хозяйств. Среди наиболее распространенных инструментов — расчет индексов физического объема продукции, показателей структурных сдвигов, трендовый анализ, а также коэффициентные методы, отражающие динамику производственных и финансовых показателей [5].

Особое место в современной методологии занимает использование аналитических и статистических методов, направленных на изучение технической эффективности предприятий. Одним из ключевых инструментов

здесь является Data Envelopment Analysis (DEA) — непараметрический метод, позволяющий оценить относительную эффективность хозяйств на основе комплекса входных и выходных характеристик. DEA позволяет сравнивать большое количество предприятий с разными масштабами и структурой затрат, выявляя лидеров и отстающих в схожих производственных условиях.

Результаты. Использование DEA в российской сельскохозяйственной практике получило поддержку в ряде исследований. Так, по мнению Гражданиновой и Лермана, большинство отечественных аграрных предприятий демонстрируют высокие показатели технической эффективности. Это означает, что на текущем этапе предприятия используют схожие по уровню и типу технологии, что, в свою очередь, ограничивает потенциал быстрого роста производительности за счет простого заимствования «лучших практик». Иными словами, без серьезных технологических и организационных инноваций сложно добиться существенного повышения эффективности [6].

В то же время в исследованиях подчеркивается, что существенных диспропорций в распределении ресурсов между предприятиями в существующих ценовых условиях не наблюдается. Это свидетельствует о рациональной структуре текущего распределения факторов производства, а смещение фокуса управленческих усилий с устранения неэффективности на повышение инновационного и инвестиционного потенциала становится актуальной задачей.

Наряду с DEA на практике активно используются также методы стохастического граничного анализа (SFA), которые позволяют не только измерять уровень эффективности, но и выявлять влияние случайных факторов и оценивать воздействие конкретных переменных на производительность. В отличие от DEA, SFA учитывает наличие статистического шума, что делает его особенно ценным при работе с неидеальными данными, характерными для аграрного сектора. Использование методов DEA и SFA, наряду с классическим технико-экономическим анализом, позволяет не только объективно оценить уровень эффективности сельскохозяйственных предприятий, но и сформулировать обоснованные управленческие рекомендации, направленные на стратегическое развитие отрасли в условиях технологических вызовов и ограниченности ресурсов. Для учета междисциплинарных аспектов эффективности часто используют методы экспертной оценки и многокритериальной оптимизации. В литературе упоминаются такие инструменты, как метод Дельфи, анализ иерархических процессов (AHP), анализ главных компонент (PCA), анализ серых систем, лексикографический и нечетко-логический анализ. Например, китайские исследователи при построении моделей оценки эффективности агропромышленного комплекса используют комбинации DEA, PCA и нечеткой оценки. Субъективность экспертных оценок считается недостатком многих методов, однако они позволяют сформулировать интегральный критерий эффективности с учетом стратегических целей предприятия.

Комплексная оценка эффективности деятельности сельскохозяйственного предприятия должна включать как традиционные экономические коэффициенты, так и показатели технико-технологической и социальной результативности (с учетом стратегии развития). Метрический инструментарий (BSC, KPI, TFP и т.д.) направлен на обеспечение сбалансированности роста производства, прибыли и инноваций. В условиях импортозамещения и цифровизации АПК актуальны подходы, ориентированные на инновационную результативность и устойчивое развитие сельскохозяйственных предприятий [8].

Обсуждение. Для сравнительного анализа экономических результатов деятельности сельскохозяйственных предприятий Московской области используются данные официальной статистики и результаты отраслевых исследований. Основными источниками информации являются материалы Росстата, публикации Министерства сельского хозяйства Московской области, а также региональные статистические сборники и отчеты. Например, в электронной «Большой Российской энциклопедии» приводится статистика по валовому сбору, структуре отрасли и индексам роста. Эти данные используются в качестве основы для количественного сравнения результатов разных лет. Методологический анализ включает этапы, представленные в таблице 1.

В исследовании использован системно-аналитический подход: традиционные статистические методы (сравнение нарастающим итогом, индексы) дополнены элементами экономико-математического анализа (картографирование эффективности по группам хозяйств). Кроме того, учитываются результаты специализированных оценок: например, рост продуктивности скота (надой молока на одну корову) позволяет сделать дополнительные выводы о технико-экономической эффективности производства. Динамика развития агропромышленного региона обеспечивает устойчивый рост и структурные изменения. Об этом свидетельствуют основные показатели, представленные в сводной таблице: от объемов и индексов производства по категориям хозяйств до финансовых показателей и инвестиционной активности.

Таблица 1
Порядок проведения методологического анализа.

Метод анализа	Содержание метода
Сбор и агрегация данных	В качестве данных взяты себестоимость и объемы производства продукции (растениеводство и животноводство), динамика основных ресурсов (посевные площади, часть скота, трудовые ресурсы), а также финансовые показатели сельскохозяйственных предприятий. Например, по данным за 2021 год, южные площади всех категорий хозяйств составили около 529,9 тыс. кв. м, поголовье крупного рогатого скота — 207,6 тыс. голов. Эти параметры учитывают исходные факты для расчета производительности и эффективности.
Формирование показателей	Рассчитываются показатели роста объемов производства продукции, средней урожайности сельскохозяйственных культур (на основе данных о валовых сборах и посевных площадях), продуктивности скота на душу населения (надой молока на одну корову) и т. д. В финансовом плане рассчитываются изменения объемов и поэтапного дохода от реализации сельскохозяйственной продукции. Важным элементом является группировка предприятий по типу (сельхозорганизации, фермерские хозяйства, фермы) и по специализации (растениеводство, животноводство).
Сравнительный анализ	Рассмотрена динамика основных показателей по годам, а также их распределение между группами. Так, по энциклопедическим данным, сельскохозяйственные организации обеспечивают 60,4% регионального производства, хозяйства населения – 37,2%, а хозяйства населения – всего 2,4%. На основе этой структуры анализируется рост/падение каждой группы: так, в 2021 году индекс производства сельскохозяйственных организаций составил всего 100,2%, тогда как хозяйства населения показали 117,7%. Кроме того, показатели Московской области сравниваются с общероссийскими: в 2023 году общий индекс агропромышленного комплекса по Российской Федерации составил всего 99,7%, что позволяет оценить конкурентоспособность региона на фоне страны в целом.

Таблица 2
Основные тенденции и показатели АПК Московской области (2013-2021 гг.)

Аспект	Показатель	Значение
Объём производства	Стоимость сельскохозяйственной продукции	156,7 млрд руб
	Индекс производства	105,5%
	Индекс производства по категориям хозяйств	
	Домохозяйства населения	117,7%
	Крестьянско-фермерские хозяйства	105,5%
	Сельскохозяйственные организации	100,2%
Структура производства	Доля растениеводства	61,60%
	Доля животноводства	38,40%
Продукция растениеводства	Производство зерновых	122,6 тыс. т
	Производство плодоовощной продукции	89,8 тыс. т
Финансовые показатели	Стоимость произведенной продукции	156,7 млрд руб
	Рентабельность с/х предприятий	Невозможно определить ввиду постоянной инфляции, и как следствие роста цен
	Доля субсидий и государственной поддержки в доходах	Колеблется в диапазоне 12-15% от себестоимости продукции
Инвестиции	Количество подписанных проектов на ПМЭФ-2021	>50 млрд руб
Ключевые инвестиции	Динамика производства	прирост 1,1% по РФ ежегодно
	Структура отрасли	Более заметен рост малых и средних предприятий, в отличие от крупных производителей
	Продуктивность ресурсов	Склонность к росту

Полученные результаты демонстрируют постепенное улучшение экономических показателей агропромышленного комплекса Московской об-

ласти, но с рядом примечательных показателей. Во-первых, рост доли малых форм хозяйствования свидетельствует о положительной диверсификации производства, но также требует внимания к их эффективности и организации. Несмотря на то, что основную часть продукции производят сельскохозяйственные организации (60,4% в 2021 году), рост их производства в 2021 году практически одинаков (индекс 100,2%). Это может привести к насыщению ресурсами и необходимости технологических прорывов. Между тем, сельское хозяйство (индекс 117,7%) и фермеры (108,3%) имеют существенный рост, что говорит об их активной роли в обеспечении продовольственной безопасности. Полученные данные можно сопоставить с тенденциями по стране в целом. Так, после стабильного роста (рост производства на 11,3% в 2022 году), в 2023 году в России наблюдался незначительный спад объемов производства (индекс 99,7%). В этом году Московская область останется более динамичным регионом, вероятно, за счет пригородов столицы и выгодной логистики. Однако необходимо учитывать и макроэкономические риски (волатильность цен, климат и т. д.). Анализ показывает, что резервы роста ведут к инновационному развитию и повышению производительности. Увеличение прироста коров до 7,7 тонн в 2021 году (с 6,24 тонн в 2013 году по данным) связано с внедрением племенного скота высокого качества и новых технологий кормления. То же самое можно сказать и о производстве зерна: использование высокоурожайных сортов и специальной техники должно и дальше стимулировать рост урожайности. Несмотря на это, исследования показывают, что российские сельхозпредприятия уже близки к «потолку» экономической эффективности без кардинальной смены технологий. Поэтому для дальнейшего движения необходим фокус на НИОКР, ИТ-решения и разработку нетрадиционных продуктов (например, анонсы инвестиций в тепловое и животноводческое оборудование) [9].

Важным аспектом становится социальный фактор: конкурентные условия для участников и крупного бизнеса, поддержка семейных ферм и обеспечение квалифицированной рабочей силой. В условиях быстро меняющейся экономической ситуации и растущих требований к устойчивости аграрного производства инструменты управления должны постоянно адаптироваться к новым вызовам и реалиям. Это особенно актуально для агропромышленного комплекса, где эффективность ведения сельского хозяйства чаще всего определяется не только показателями, но и возможностями предприятий к инновациям, социальной ответственности и устойчивости.

Практика применения моделей сбалансированной системы показателей (BSC) в аграрном секторе подтверждает необходимость ее эволюции. Классическая структура BSC, охватывающая четыре основные сферы — финансовую, клиентскую, внутренние процессы, а также обучение и развитие — уже недостаточна для комплексного управления современными аграрными предприятиями. На этом фоне все чаще звучат предложения о расширении модели за счет включения в нее инновационного и социального прогресса.

Инновационная перспектива позволяет отслеживать темпы и качество разработки новых технологий, уровень цифровизации, трансформацию производственных процессов, а также адаптацию к условиям импортозамещения. Это особенно важно для сельского хозяйства, где переход к умным фермам, точному земледелию и биотехнологиям становится все более конкурентоспособным средством обеспечения устойчивости. Социальная перспектива, в свою очередь, фокусируется на таких аспектах, как удовлетворенность сотрудников, условия труда, развитие, взаимодействие с местными сообществами и соблюдение стандартов корпоративной ответственности. Учет этих показателей позволяет глубже понять устойчивость предприятия и его долгосрочная привлекательность.

Кроме того, все большее значение приобретают экологические аспекты сельскохозяйственной деятельности. В этой связи предпринимаются попытки интегрировать экологические показатели в существующие модели управления. В рамках расширенной ССП все чаще появляются метрики, связанные с углеродным следом, уровнем загрязнения почвы и воды, биоразнообразием и энергоэффективностью. Такая интеграция позволяет перейти к концепции устойчивого сельскохозяйственного производства, сочетающей экономическую эффективность с минимизацией негативного воздействия на окружающую среду.

Развитие моделей управления в агропромышленном комплексе — это переход от узких экономических показателей к многоаспектной системе оценки, охватывающей стратегические, технологические, социальные и экологические ориентиры. Это не только отвечает требованиям времени, но и способствует формированию более устойчивых, адаптивных и ориентированных на долгосрочное развитие сельскохозяйственных предприятий. Комплексный анализ результатов деятельности предприятий агропромышленного комплекса Московской области за последнее десятилетие показывает, что отрасль развивается позитивно: выросли объемы производства (до 156,7 млрд руб. в 2021 году), повысилась производительность труда, особенно в животноводстве, расширился ассортимент продукции (сухие молочные смеси, фрукты и овощи, кормовая база). Выявлены ключевые факторы этого роста: государственная поддержка (субсидии, льготные кредиты), программа импортозамещения, инвестиции в агропромышленный комплекс. При этом преимущества региона также базируются на развитой логистике и близости к рынкам сбыта.

Наряду с положительными результатами анализ показал дисбаланс в динамике разных секторов: крупноформатные сельхозпредприятия практически не увеличили объемы производства за рассматриваемый период, тогда как мелкие хозяйства резко наращивают объемы. Это означает, что для дальнейшего роста необходимо уделять внимание интеграции усилий крупных и мелких производителей (например, фермерских кооперативов, контрактного производства) и созданию мотивации к модернизации.

В результате исследования были сделаны следующие выводы и рекомендации, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Выводы и рекомендации при выполнении комплексного анализа деятельности организаций АПК

Вывод	Рекомендация по выбору
Использовать комплексный набор показателей	При оценке эффективности: помимо финансовых показателей следует внедрять сбалансированные системы показателей, учитывающие инновационную и социальную составляющие. Это поможет сельскохозяйственным предприятиям более полно оценивать долгосрочное развитие и устойчивость.
Стимулировать технологическое обновление	Поскольку традиционные методы (обновление машинно-технологической базы, семеноводство, разведение скота) изнашиваются при ограниченном приросте эффективности, необходимо активнее внедрять ИТ-решения и цифровые сервисы (точное земледелие, агродроны, системы мониторинга «Диптих»).
Поддерживать малые формы ведения хозяйства	Учитывая положительную динамику роста добросовестных частных фермерских хозяйств, важно сохранить экономическую роль этих производителей (предоставив им доступ к рынкам, информации и финансам) и одновременно повысить их производительность.
Улучшать мониторинг и анализ	Регулярный сравнительный анализ по регионам и предприятиям с использованием единых методологических подходов позволяет выявлять лучшие практики и региональные особенности, что необходимо для принятия более точных решений.

В современных условиях устойчивого развития сельского хозяйства все более актуальной становится необходимость многоаспектного подхода к оценке эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий. В этой связи концепция комплексной оценки, охватывающей финансовые, экономические, технологические, организационные и социальные параметры, является не просто аналитическим инструментом, а важнейшей составляющей системы стратегического управления в агропромышленном комплексе Московской области.

Такой подход позволяет не ограничиваться оценкой текущей прибыли или урожайности, а учитывать более широкие показатели: инвестиции в инновации, качество человеческого капитала, уровень цифровизации, экологическую безопасность производства и социальную устойчивость сельских территорий. Включение этих факторов в единую систему оценки создает условия для сбалансированного и целенаправленного развития, ориентированного как на внутреннюю эффективность, так и на внешнюю устойчивость предприятий [10].

Заключение. Использование комплексной оценки эффективности позволяет региональным органам власти и самим сельскохозяйственным предприятиям более точно выявлять слабые звенья, прогнозировать риски и принимать обоснованные управленческие решения. В условиях нестабильной внешней экономической среды, колебаний цен на ресурсы и растущих требований к экологичности производства это становится особенно актуально. Внедрение рекомендаций, разработанных на основе комплексной оценки, способно существенно повысить конкурентоспособность аграрного сектора Московской области. Это касается как повышения производительности и ресурсоэффективности, так и укрепления социальной устойчивости и экологической ответственности сельскохозяйственных предприятий. В конечном итоге такая стратегия направлена на обеспечение устойчивого, долгосрочного роста как на уровне отдельных хозяйств, так и на уровне всего региона. Системный, комплексный подход к измерению и управлению эффективностью следует рассматривать не как альтер-

нативу традиционным методам анализа, а как их логическое развитие, соответствующее вызовам XXI века и целям устойчивого развития агропромышленного комплекса Московской области.

Литература

1. Хоружий Л.И., Катков Ю.Н., Романова А.А., Каткова Е.А. Современные подходы к управленческому учету экологических затрат в организациях АПК // Бухучет в сельском хозяйстве. 2022. № 7. С. 462-472.
2. Хоружий Л.И., Катков Ю.Н., Романова А.А., Каткова Е.А., Джикия М.К. Концептуальные подходы к оценке системы управления организациями АПК в условиях ESG-трансформации // Бухучет в сельском хозяйстве. 2023. № 11. С. 702-714.
3. Трухачев В.И., Хоружий Л.И., Алексанов Д.С., Анисимова А.В., Артюхова Н.С., Астраханцева Е.Ю., Ашмарина Т.И., Бабанская А.С., Бирюкова Т.В., Бугай Ю.А., Быстренина И.Е., Власенкова Т.А., Водянников В.Т., Галанкина И.И., Гриценко Н.С., Гупалова Т.Н., Джикия М.К., Евграфова Л.В., Еремеева Н.А., Заварухина П.О. и др. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса // Коллективная монография В 2 томах / Том 1: Социально-экономические тенденции и информационно-аналитические инструменты развития АПК России в условиях зеленой экономики. Москва, 2023.
4. Ахметов Р.Г., Маковецкий В.В., Алексанов Д.С., Голубев А.В., Гупалова Т.Н., Жариков С.В., Карзаева Н.Н., Моисеева О.А., Романов А.Н., Романюк М.А., Шадрина М.А. Экономика предприятий агропромышленного комплекса // Учебник / Сер. 76 Высшее образование. (1-е изд.) Москва, 2020
5. Хоружий Л.И., Катков Ю.Н., Гупалова Т.Н., Романова А.А. Формирование системы сбалансированных показателей для организаций АПК с активной экологической позицией // Бухучет в сельском хозяйстве. 2022. № 10. С. 660-669.
6. Ахметов Р.Г., Голубев А.В., Алексанов Д.С., Гупалова Т.Н., Жариков С.В., Карзаева Н.Н., Маковецкий В.В., Моисеева О.А., Романов А.Н., Романюк М.А., Шадрина М.А., Чутчева Ю.В. Экономика предприятий агропромышленного комплекса // Учебник / Сер. 76 Высшее образование. (2-е изд., пер. и доп) Москва, 2022.
7. Хоружий Л.И., Катков Ю.Н., Гупалова Т.Н., Романова А.А. Формирование отчетности для целей межорганизационного управленческого учета агропредприятий // Бухучет в сельском хозяйстве. 2021. № 1. С. 6-19.
8. Хоружий Л.И., Трясцина Н.Ю., Гупалова Т.Н., Круглякова А.Н. Анализ и оценка социально-экономического развития // Бухучет в сельском хозяйстве. 2022. № 12. С. 823-833.
9. Трясцина Н.Ю., Васин В.П. Актуальные проблемы аграрной экономики: проблемы и пути совершенствования государственно-частного партнерствав аграрной сфере экономики // Цифровая трансформация сельского хозяйства: проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 370-377.
10. Хоружий Л.И., Трясцина Н.Ю. Формирование прибыли от продаж в прогнозном отчете о финансовых результатах // Бухучет в сельском хозяйстве. 2020. № 3. С. 18-28.

Comprehensive assessment of the performance of agro-industrial enterprises in the Moscow region: practical cases and a comparative approach

Chornomur A.A.

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A.Timiryazev

The article discusses an approach to a comprehensive assessment of the performance of agro-industrial enterprises in the Moscow region, including an analysis of financial, economic, production, technological and social indicators. The relevance of a multifactorial assessment in the context of import substitution, digitalization of the agro-industrial complex and the need for sustainable development is substantiated. Particular attention is paid to a comparative analysis using the DEA and SFA methods, as well as the extended Balanced Scorecard model adapted to the specifics of agriculture. Based on official statistics and industry sources, an analysis of practical cases of agricultural enterprises in the Moscow region was carried out, key factors of efficiency and barriers to growth were identified. The results of the study allow us to formulate recommendations for increasing the competitiveness and sustainability of the regional agro-industrial complex.

Keywords: economic analysis, agro-industrial complex economics, economic efficiency, economic analysis, farm cost.

References

1. Khoruzhy L.I., Katkov Yu.N., Romanova A.A., Katkova E.A. Modern approaches to management accounting of environmental costs in agricultural organizations // Accounting in agriculture. 2022. No. 7. P. 462-472.
2. Khoruzhy L.I., Katkov Yu.N., Romanova A.A., Katkova E.A., Dzhikiya M.K. Conceptual approaches to assessing the management system of agricultural organizations in the context of ESG transformation // Accounting in agriculture. 2023. No. 11. P. 702-714.
3. Trukhachev V.I., Khoruzhy L.I., Aleksanov D.S., Anisimova A.V., Artyukhova N.S., Astrakhantseva E.Yu., Ashmarina T.I., Babanskaya A.S., Biryukova T.V., Bugay Yu.A., Bystrenin I.E., Vlasenkova T.A., Vodyannikov V.T., Galankina I.I., Gritsenko N.S., Gupalova T.N., Dzhikiya M.K., Evgrafova L.V., Eremeeva N.A., Zavarukhina P.O. et al. Green economy in the context of sustainable development of the agro-industrial complex // Collective monograph in 2 volumes / Volume 1: Socio-economic trends and information and analytical tools for the development of the Russian agro-industrial complex in the context of a green economy. Moscow, 2023.
4. Akhmetov R.G., Makovetsky V.V., Aleksanov D.S., Golubev A.V., Gupalova T.N., Zharikov S.V., Karzaeva N.N., Moiseeva O.A., Romanov A.N., Romanyuk M.A., Shadrina M.A. Economics of agro-industrial enterprises // Textbook / Ser. 76 Higher education. (1st ed.) Moscow, 2020
5. Khoruzhy L.I., Katkov Yu.N., Gupalova T.N., Romanova A.A. Formation of a system of balanced indicators for agricultural organizations with an active environmental position // Accounting in agriculture. 2022. No. 10. P. 660-669.
6. Akhmetov R.G., Golubev A.V., Aleksanov D.S., Gupalova T.N., Zharikov S.V., Karzaeva N.N., Makovetsky V.V., Moiseeva O.A., Romanov A.N., Romanyuk M.A., Shadrina M.A., Chutcheva Yu.V. Economics of agro-industrial enterprises // Textbook / Ser. 76 Higher education. (2nd ed., transl. and additional) Moscow, 2022.
7. Khoruzhy L.I., Katkov Yu.N., Gupalova T.N., Romanova A.A. Formation of reporting for the purposes of interorganizational management accounting of agricultural enterprises // Accounting in agriculture. 2021. No. 1. P. 6-19.
8. Khoruzhy L.I., Tryascina N.Yu., Gupalova T.N., Kruglyakova A.N. Analysis and assessment of socio-economic development // Accounting in agriculture. 2022. No. 12. Pp. 823-833.
9. Tryascina N.Yu., Vasin V.P. Actual problems of the agricultural economy: problems and ways to improve public-private partnership in the agricultural sector of the economy // Digital transformation of agriculture: problems and prospects. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. 2020. Pp. 370-377.
10. Khoruzhy L.I., Tryascina N.Yu. Formation of profit from sales in the forecast report on financial results // Accounting in agriculture. 2020. No. 3. Pp. 18-28.

Сравнительный анализ методологических подходов к оценке экономической эффективности аграрных предприятий

Чорномур Александр Андреевич
Аспирант, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sanochornomur@mail.ru

В статье дан сравнительный анализ основных методических подходов к оценке экономической эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий. Рассмотрены четыре группы методов: индексные, финансово-аналитические, композитные (интегральные) и параметрические (DEA, SFA). Выявлены их сильные и слабые стороны: индексный метод прост и прозрачен, но не учитывает веса показателей; финансовые коэффициенты позволяют проводить быструю диагностику, но подвержены искажениям учета; интегральные показатели дают многоаспектную оценку, но требуют сложного взвешивания и большого объема данных; DEA и SFA обеспечивают строгую техническую и аллокативную эффективность с учетом множественных входов и выходов, но чувствительны к выбросам и распределительным предположениям. В заключение даны рекомендации по комбинированию методов в зависимости от целей анализа и доступности данных.
Ключевые слова: экономический анализ, экономика АПК, экономическая эффективность, экономический анализ, сельское хозяйство.

Введение. Оценка экономической эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий имеет решающее значение для управления и принятия стратегических решений в агропромышленном комплексе. В современных условиях нестабильности мировых цен на сельскохозяйственную продукцию, ужесточения экологических норм и растущих требований к внедрению инноваций в фермерских хозяйствах необходимо работать с надежными и неизменимими показателями эффективности. Только всесторонний анализ позволяет не только выявить текущие сильные и слабые стороны, но и обосновать стратегические приоритеты развития, от оптимизации структуры посевных площадей до инвестиций в высокотехнологичное оборудование и «зеленые» методы производства [1].

Материалы и методы. Широкий спектр методологических подходов к такому анализу включает в себя как простые сравнительные показатели, отражающие динамику основных параметров (доходность, себестоимость, рентабельность), так и более сложные финансово-аналитические методы, основанные на анализе коэффициентов ликвидности, доходности и оборачиваемости. Последующий уровень детализации с помощью композитных (интегральных) методов, которые прогнозируют сбалансированное сочетание нескольких экономических и производственных показателей в единый сводный индекс. Наконец, параметрические модели DEA (анализ конверта данных) и SFA (стохастический граничный анализ) позволяют математически оценивать эффективность и эффективность распределения ресурсов, сравнивая предприятия друг с другом по различным входным и выходным данным и принимая во внимание как случайный «шум», так и реальную эффективность потерь [2].

Каждый из этих подходов имеет свои преимущества и ограничения: индексные методы просты и понятны, но не учитывают весовые показатели; финансовые и аналитические модели являются оперативными, но уязвимыми для обобщения бухгалтерских данных; составные измерения дают целостную картину, но требуют сложного взвешивания и большого массива информации; и DEA, и SFA проводят последовательный сравнительный анализ, но они влияют на выбросы и столкновения с распределенными ошибками. В связи с этим рекомендуется объединить несколько методов для адаптации инструментов к результатам анализа, доступности данных и стратегий приоритетов сельскохозяйственного предприятия [3].

Литературный обзор. Индексный метод основан на сравнительном анализе показателей показателей за отчетный период базового года или отраслевых стандартов. Он широко используется в региональных и ведомственных исследованиях для оценки урожайности, изменения затрат и уровня рентабельности в сельских хозяйствах. Его главным преимуществом является простота расчетов и прозрачность: достаточно соотнести значения показателей и увидеть, где наблюдается рост, а где - снижение. Однако метод не учитывает весовой вклад отдельных факторов и взаимосвязь между ними, что может привести к получению результатов при объединении разнородных показателей [4].

Методология финансового анализа включает расчет системы коэффициентов, отражающих рентабельность (общая, валовая, активы), ликвидность (текущая, быстрая), оборачиваемость активов и резервов. Для сельскохозяйственных предприятий учитывается эффективность использования ресурсов, в частности, рентабельность производства и рентабельность собственного капитала. Преимущество заключается в том, что все исходные данные доступны в бухгалтерской отчетности, что является балансовой массовой оценкой фермерских хозяйств. Однако при соблюдении учетной политики (нормы амортизации, оценки запасов) они могут заметить изменения коэффициентов, снижающие объективность сравнений.

Интегральные (сводные) методы предусматривают агрегирование нескольких групп показателей — производственных, финансовых, переменных, экономических — в единый сводный индекс с использованием весовых коэффициентов. Например, при оценке инвестиционной эффективности агропромышленного комплекса можно учитывать темпы роста урожайности, долю значительных вложений в доходы, уровень цифровых технологий и экологическую устойчивость. Такой подход дает создающую картину, но требует осознанного выбора весовых коэффициентов (часто с привлечением экспертов) и большого массива однородных данных, которые без повышения надежности результата.

DEA (анализ конверта данных) - это непараметрический метод, который создает средства "оболочку" (границу) на основе затрат (труда, земли, капитала) и результатов (выпуска продукции, прибыли) и оценивает, насколько известно, ферма находится на пределе эффективности. SFA (стохастический пограничный анализ) - это параметрический подход, который предполагает известную форму производственной функции и выделение отклонений от границы на случайный шум и потери от неэффективности. Оба способа позволяют провести многокритериальный анализ и выявить «лучшие практики», но для нормальной работы им требуется достаточное количество однородных исследований;

кроме того, DEA чувствителен к выбросам, а SFA - к выбору распределения ошибок и характеристик производственных функций [5].

Методики выбора должны основываться на доступности и качестве данных, анализе и требуемом уровне детализации: от быстрого «скрининга» с использованием индексов и финансовых коэффициентов до углубленного сравнения предприятий на основе DEA/SFA и комплексных комплексных оценок.

Таблица 1

Сравнительный анализ современных методик оценки

Критерий	Индексный метод	Финансовые коэффициенты	Интегральные показатели	DEA/SFA
Сложность	Низкая	Средняя	Высокая	Высокая
Начальные данные	Общие	Бухгалтерская отчётность	Широкий набор	Обширный спектр
Учёт весов	Нет	Косвенно	Да	Да
Чувствительность к выбросам	Нет	Умеренная	Высокая	Очень высокая

Выбор того или иного метода оценки экономической эффективности сельскохозяйственного предприятия во многом определяется причинами анализа и обеспечения доступа к информации. Индексный метод и анализ финансовых коэффициентов лучше всего подходят для оперативного определения динамики ключевых показателей, таких как доходность, собственная стоимость производства или общий доход. Эти подходы позволяют:

быстро отслеживать сезонные и ежегодные изменения основных экономических параметров;

оперировать данными, полученные из регулярных бухгалтерских отчетов и технологических систем учета;

своевременно выявлять «тревожные сигналы» — резкое изменение показателей прибыльности, ликвидности или оборачиваемости [6].

Однако, несмотря на скорость и простоту расчетов, индексные и коэффициентные методы дают лишь «поверхностное» представление об эффективности. Они не являются проявлением особых отклонений в методах управления, инвестиционном поведении или уровне технологической зрелости фермерских хозяйств [7].

Результаты. Для разработки долгосрочных стратегий развития агропромышленного комплекса необходим комплексный взгляд на экономические, технологические и институциональные аспекты деятельности. Здесь на первом плане проводятся комплексные (интегральные) методы, которые:

агрегированы различные показатели, от финансовых (рентабельность инвестиций, рентабельный доход от продаж, коэффициент ответственности) до экономического роста (доля инвестиций в НИОКР, уровень развития точного земледелия);

используются экспертные и статистические методы взвешивания, позволяющие придать каждому показателю адекватную инновационность в итоговом индексе;

оцениваются не связанные с такими факторами, как устойчивость к экологическим рискам, соблюдение экологических норм и социальное воздействие в регионе.

В то же время разработка такой методологии требует значительных ресурсов: отбора и очистки больших массивов данных, согласования весовых коэффициентов с отраслевыми экспертами, а также тестирования на ретроспективных выборках для проверки достоверности конечного индекса.

Методы анализа, огибающей данных (DEA) и стохастического пограничного анализа (SFA) являются мощными инструментами для сравнительного анализа различных однородных объектов (фермерских хозяйств, агрохолдингов, кооперативов):

DEA не предполагает предварительного принятия функциональной формы «производственной функции», что делает ее гибкой для оценки относительной экономической эффективности с любым набором затрат (земля, труд, капитал, удобрения) и результатов (объемы урожая, прибыль, экологические коэффициенты);

SFA основывается на статистической модели, разделяющей отклонения от «границ эффективности» на случайные (шум) и системные (потери от неэффективности), что позволяет более формально учитывать стохастические риски [8].

Обсуждение. Оба метода хороши для выявления «наилучших практик» и базовой основы для применения стандартов управления. Однако их чувствительность к выбросам, требования к выбросам и размеру выбора, а также необходимость грамотного изучения (особенно в SFA) ограничивают их использование в условиях уникальной региональной структуры сельскохозяйственных предприятий.

Общим недостатком всех этих аналитических инструментов является недостаточное внимание к условиям:

институциональная составляющая, включающая земельное и инвестиционное законодательство, налоговые льготы, уровень поддержки со стороны государственного и агропромышленного комплекса, а также особенности договорной практики и доступа к рынку сбыта;

экологические риски, такие изменения, как климат, деградация почв, нехватка воды и требования по охране окружающей среды, которые все более жестко регулируются национальными и международными стандартами.

Эти факторы могут относиться к эффективности сельскохозяйственного производства, но их учет в существующих методологиях по-прежнему носит фрагментарный характер.

Для получения более полного и адекватного результата необходимо дальнейшее развитие «гибридных» методик, которые бы сочетали в себе:

эффективность расчетов индексов и коэффициентов;

сложность интегрального и многокритериального подходов;

строгая математическая основа DEA/SFA для сравнительного анализа [9].

Учет внешней среды — институциональных и экологических рисков, возможно, включение посредством моделей особых «шоковых» или стохастических процессов.

Только такая интеграция позволит сделать действительно универсальный инструмент управления и оперативного планирования в аграрном секторе постоянно.

Характеристика методологических подходов:

индексные методы просты и прозрачны, но они исключают весовую значимость показателей, что ограничивает их использование для комплексных оценок;

финансовые и аналитические методы позволяют проводить оперативную оценку на основе данных бухгалтерского учета, но изменения происходят из-за особенностей учетной политики;

композитные методы позволяют агрегировать разнородные показатели в единый индекс, но требуют экспертного обоснования весовых коэффициентов и значительного объема данных [10].

Заключение. Параметрические методы (DEA/SFA) приводят к выводу о высокой технической эффективности и эффективности управления, но при этом значат анализ выбросов, размера выборки и спецификаций моделей.

Необходимость комбинации методов:

оптимальная эффективность экономической эффективности сельскохозяйственных предприятий требует согласования подходов. Например, индексные и финансовые методы подходят для оперативного мониторинга, в то время как DEA/SFA и интегрированные методы подходят для оперативного анализа и выявления наилучших практик;

существующие методы недостаточно учитывают экологические риски (изменение климата, деградация почв) и институциональные условия (налоговые льготы, доступ к рынкам). Их включение в модели повышает оценки адаптивности, особенно при повышении экологических требований и изменениях в законодательстве;

разработка гибридных методов, сочетающих эффективность расчета индексов, сложности интегральных подходов, строгости DEA/SFA и учета внешней среды, позволяют создать универсальный инструмент оперативного управления в агропромышленном комплексе. Эта область требует междисциплинарных исследований и сбора данных в одинаковых условиях.

Выбор метода должен основываться на анализе доступности данных и обязательной оценочной оценке. Сочетание подходов и учет этих факторов более точно и всестороннее обеспечение эффективности сельскохозяйственных предприятий, что имеет решающее значение для их развития в условиях нестабильности.

Литература

1. Хоружий Л.И., Катков Ю.Н., Романова А.А., Каткова Е.А. Современные подходы к управленческому учету экологических затрат в организациях АПК // Бухучет в сельском хозяйстве. 2022. № 7. С. 462-472.

2. Хоружий Л.И., Катков Ю.Н., Романова А.А., Каткова Е.А., Джикия М.К. Концептуальные подходы к оценке системы управления организациями АПК в условиях ESG-трансформации // Бухучет в сельском хозяйстве. 2023. № 11. С. 702-714.

3. Трухачев В.И., Хоружий Л.И., Алексанов Д.С., Анисимова А.В., Артюхова Н.С., Астраханцева Е.Ю., Ашмарина Т.И., Бабанская А.С., Бирюкова Т.В., Бугай Ю.А., Быстренина И.Е., Власенкова Т.А., Водянников В.Т., Галанкина И.И., Гриценко Н.С., Гупалова Т.Н., Джикия М.К., Евграфова Л.В., Еремеева Н.А., Заварухина П.О. и др. Зеленая экономика в контексте устойчивого развития агропромышленного комплекса // Коллективная монография В 2 томах / Том 1: Социально-экономические тенденции и информационно-аналитические инструменты развития АПК России в условиях зеленой экономики. Москва, 2023.

4. Ахметов Р.Г., Маковецкий В.В., Алексанов Д.С., Голубев А.В., Гупалова Т.Н., Жариков С.В., Карзаева Н.Н., Моисеева О.А., Романов А.Н., Романюк М.А., Шадрина М.А. Экономика предприятий агропромышленного комплекса // Учебник / Сер. 76 Высшее образование. (1-е изд.) Москва, 2020

5. Хоружий Л.И., Катков Ю.Н., Гупалова Т.Н., Романова А.А. Формирование системы сбалансированных показателей для организаций АПК с активной экологической позицией // Бухучет в сельском хозяйстве. 2022. № 10. С. 660-669.

6. Ахметов Р.Г., Голубев А.В., Алексанов Д.С., Гупалова Т.Н., Жариков С.В., Карзаева Н.Н., Маковецкий В.В., Моисеева О.А., Романов А.Н., Романюк М.А., Шадрина М.А., Чутчева Ю.В. Экономика предприятий агропромышленного комплекса // Учебник / Сер. 76 Высшее образование. (2-е изд., пер. и доп) Москва, 2022.

7. Хоружий Л.И., Катков Ю.Н., Гупалова Т.Н., Романова А.А. Формирование отчетности для целей межорганизационного управленческого учета агропредприятий // Бухучет в сельском хозяйстве. 2021. № 1. С. 6-19.

8. Хоружий Л.И., Трясцина Н.Ю., Гупалова Т.Н., Круглякова А.Н. Анализ и оценка социально-экономического развития // Бухучет в сельском хозяйстве. 2022. № 12. С. 823-833.

9. Трясцина Н.Ю., Васин В.П. Актуальные проблемы аграрной экономики: проблемы и пути совершенствования государственно-частного партнерствав аграрной сфере экономики // Цифровая трансформация сельского хозяйства: проблемы и перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 370-377.

10. Хоружий Л.И., Трясцина Н.Ю. Формирование прибыли от продаж в прогнозном отчете о финансовых результатах // Бухучет в сельском хозяйстве. 2020. № 3. С. 18-28.

Comparative analysis of methodological approaches to assessing the economic efficiency of agricultural enterprises

Chornomur A.A.

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A.Timiryazev

The article provides a comparative analysis of the main methodological approaches to assessing the economic efficiency of agricultural enterprises. Four groups of methods are considered: index, financial analytical, composite (integral) and parametric (DEA, SFA). Their strengths and weaknesses are identified: the index method is simple and transparent, but does not take into account the weights of indicators; financial ratios allow for quick diagnostics, but are subject to accounting distortions; integral indicators provide a multi-aspect assessment, but require complex weighing and a large amount of data; DEA and SFA provide strict technical and allocative efficiency taking into account multiple inputs and outputs, but are sensitive to outliers and distribution assumptions. In conclusion, recommendations are given on combining methods depending on the objectives of the analysis and data availability.

Keywords: economic analysis, economy of the agro-industrial complex, economic efficiency, economic analysis, agriculture.

References

1. Khoruzhy L.I., Katkov Yu.N., Romanova A.A., Katkova E.A. Modern approaches to management accounting of environmental costs in agricultural organizations // Accounting in agriculture. 2022. No. 7. P. 462-472.

2. Khoruzhy L.I., Katkov Yu.N., Romanova A.A., Katkova E.A., Dzhikiya M.K. Conceptual approaches to assessing the management system of agricultural organizations in the context of ESG transformation // Accounting in agriculture. 2023. No. 11. P. 702-714.

3. Trukhachev V.I., Khoruzhy L.I., Aleksanov D.S., Anisimova A.V., Artyukhova N.S., Astrakhantseva E.Yu., Ashmarina T.I., Babanskaya A.S., Biryukova T.V., Bugay Yu.A., Bystrenin I.E., Vlasenkova T.A., Vodyannikov V.T., Galankina I.I., Gritsenko N.S., Gupalova T.N., Dzhikiya M.K., Evgrafova L.V., Eremeeva N.A., Zavarukhina P.O. et al. Green economy in the context of sustainable development of the agro-industrial complex // Collective monograph in 2 volumes / Volume 1: Socio-economic trends and information and analytical tools for the development of the Russian agro-industrial complex in the context of a green economy. Moscow, 2023.

4. Akhmetov R.G., Makovetsky V.V., Aleksanov D.S., Golubev A.V., Gupalova T.N., Zharikov S.V., Karzaeva N.N., Moiseeva O.A., Romanov A.N., Romanyuk M.A., Shadrina M.A. Economics of agro-industrial enterprises // Textbook / Ser. 76 Higher education. (1st ed.) Moscow, 2020

5. Khoruzhy L.I., Katkov Yu.N., Gupalova T.N., Romanova A.A. Formation of a system of balanced indicators for agricultural organizations with an active environmental position // Accounting in agriculture. 2022. No. 10. P. 660-669.

6. Akhmetov R.G., Golubev A.V., Aleksanov D.S., Gupalova T.N., Zharikov S.V., Karzaeva N.N., Makovetsky V.V., Moiseeva O.A., Romanov A.N., Romanyuk M.A., Shadrina M.A., Chutcheva Yu.V. Economics of agro-industrial enterprises // Textbook / Ser. 76 Higher education. (2nd ed., transl. and additional) Moscow, 2022.

7. Khoruzhy L.I., Katkov Yu.N., Gupalova T.N., Romanova A.A. Formation of reporting for the purposes of interorganizational management accounting of agricultural enterprises // Accounting in agriculture. 2021. No. 1. P. 6-19.

8. Khoruzhy L.I., Tryascina N.Yu., Gupalova T.N., Kruglyakova A.N. Analysis and assessment of socio-economic development // Accounting in agriculture. 2022. No. 12. Pp. 823-833.

9. Tryascina N.Yu., Vasin V.P. Actual problems of the agricultural economy: problems and ways to improve public-private partnership in the agricultural sector of the economy // Digital transformation of agriculture: problems and prospects. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. 2020. Pp. 370-377.

10. Khoruzhy L.I., Tryascina N.Yu. Formation of profit from sales in the forecast report on financial results // Accounting in agriculture. 2020. No. 3. Pp. 18-28.

Проблемы институционального обеспечения перехода к цифровым платформам в нефтетрейдинге

Швандар Кристина Владимировна
доктор экономических наук, профессор, руководитель Центра перспективного финансового планирования, макроэкономического анализа и статистики финансов Научно-исследовательского финансового института Министерства финансов Российской Федерации, Shvandarkris@mail.ru

Ирзаев Саид Али оглы
магистрант Московского государственного института международных отношений (университет) МИД Российской Федерации (МГИМО), irzaev.s@odin.mgimo.ru

В статье рассматриваются ключевые проблемы институционального обеспечения перехода к цифровым платформам в нефтетрейдинге. Особое внимание уделено правовой неопределённости, фрагментации юрисдикций, кадровым вызовам и вопросам кибербезопасности. Анализируются международные и корпоративные практики, включая работу платформ VAKT и PROLEUM, а также законодательные инициативы, направленные на признание цифровых операций. Работа раскрывает взаимосвязь между технологической трансформацией и институциональными барьерами.
Ключевые слова: цифровая торговля, нефтетрейдинг, правовое регулирование, блокчейн, кибербезопасность.

Введение

На современном этапе развития мировой экономики, характеризующемся масштабной цифровой трансформацией ключевых отраслей, нефтетрейдинг оказывается в эпицентре правовых, организационных и технологических изменений. Цифровизация нефтяной торговли предполагает не просто внедрение инновационных решений, но и комплексную трансформацию всей институциональной среды, включая адаптацию нормативно-правовых основ, развитие платформенных экосистем, обеспечение киберустойчивости и формирование кадровых компетенций. Имеющиеся исследования в данной области поднимают вопросы юридического признания цифровых документов, эффективности блокчейн-платформ, регуляторной неопределённости и асимметрии в распределении данных между участниками рынка.

Целью настоящей работы является выявление и систематизация проблем институционального обеспечения цифровой трансформации нефтетрейдинга с акцентом на правовые, кадровые, культурные и кибербезопасностные аспекты, а также определение направлений их возможного преодоления.

Основная часть

В условиях стремительной цифровизации мировой экономики нефтетрейдинг как высокотехнологичная сфера внешнеэкономической деятельности оказался в числе отраслей, испытывающих необходимость в адаптации правовых норм к новым цифровым реалиям. Переход к цифровым операциям, включая использование электронных документов, блокчейн-платформ и смарт-контрактов, требует комплексного юридического осмысления и создания единых регуляторных рамок, обеспечивающих прозрачность, достоверность и правовую защищенность участников сделок. На современном этапе ключевым вызовом становится гармонизация национальных законодательств с международной практикой, а также формирование универсальных стандартов, легитимирующих цифровые торговые практики в глобальной системе нефтяной торговли [7,520].

Сфера нефтетрейдинга характеризуется особой степенью правовой сложности, что связано как с высокой стоимостью контрактов (в среднем свыше 1,5 млн долларов США), так и с многоуровневой структурой договорных обязательств, включающих логистику, аккредитивное финансирование и соответствие документарным требованиям. Ошибки в документах, таких как коносаменты и аккредитивы, способны блокировать выполнение обязательств, вызывая цепочку дорогостоящих корректировок и споров. Проблема становится особенно острой в условиях цифрового оборота, где формальное несоответствие одного символа может означать отказ в платежах [2,32].

Таблица 1
Правовые аспекты и регуляторные вызовы цифровой торговли нефтью

№	Элемент цифровой торговли	Юридический аспект	Регуляторные вызовы
1	Электронный коносамент	Признание равнозначности бумажному документу	Законодательная гармонизация в разных юрисдикциях
2	Смарт-контракт	Исполнимость, доказуемость, признание как договора	Стандартизация условий исполнения и правовой охраны
3	Блокчейн-платформы	Признание цифровых реестров как юридически значимых	Обеспечение юридической силы записей и защитных механизмов
4	Электронный аккредитив	Банковское сопровождение цифровых сделок	Адаптация международных банковских регламентов
5	Платформы пост-трейдинга	Юридическая сила цифровых сертификатов и ордеров	Интеграция в системы финансового контроля и комплаенса

Источник: [8]

Юридическое признание цифровых операций предполагает трансформацию ключевых институтов частного и публичного права. В Великобритании важным шагом стал Electronic Trade Documents Act 2023, приравни-

вающий юридическую силу электронных торговых документов к бумажным. Это законодательное нововведение позволяет признать действительными такие цифровые формы, как электронные коносаменты, товарные ордера и другие юридически значимые документы, что принципиально важно для сделок с физическим сырьём, включая нефть. В условиях, когда такие документы служат не только подтверждением прав собственности, но и основой логистических и финансовых операций, их правовая защита в цифровом виде становится краеугольным камнем всей инфраструктуры трейдинга[3,804].

Одной из ключевых задач становится создание условий для полноценного функционирования цифровых торговых платформ, таких как VAKT, PROLEUM, BTL, обеспечивающих не только техническое, но и правовое сопровождение сделок. Эти платформы позволяют интегрировать процессы от фиксации сделки до пост-трейдинга и расчётов с контрагентами. В рамках таких решений особое значение приобретают смарт-контракты, автоматически исполняющие обязательства сторон при наступлении оговорённых условий[1,133].

Правительства и наднациональные органы – как в ЕС, так и в рамках ЕАЭС – сталкиваются с необходимостью выработки единых «правил игры», которые позволили бы стандартизировать подходы к цифровой торговле нефтью. Особенно важно устранение коллизий между бумажным и электронным документооборотом, а также интеграция цифровых решений в действующую контрактную и таможенную практику. Примером успешной институционализации цифрового трейдинга может служить деятельность таких платформ, как VAKT, основанная консорциумом из BP, Shell, Equinor, Gunvor и Mercuria, а также банков ING и Societe Generale. Правовая защита сделок, заключённых в рамках VAKT, обеспечивается внутренними корпоративными соглашениями участников, однако на международном уровне требуется согласование таких решений с национальными правовыми системами[10].

Цифровизация нефтяной торговли требует переосмысления традиционных бизнес-моделей и организационных процессов. Однако критическим условием успешности таких преобразований становится не столько внедрение цифровых решений как таковых, сколько наличие кадров, обладающих цифровыми компетенциями и готовых к культурным изменениям.

Среди кадровых вызовов можно выделить следующие направления:

– формирование компетенций в сфере цифровой аналитики, работы с большими данными, кибербезопасности и цифровой логистики;

– дефицит специалистов, способных управлять высокотехнологичными проектами и одновременно понимать специфику нефтяного рынка;

– необходимость разработки новых образовательных программ и инструментов переобучения для адаптации работников к новым условиям цифровой среды;

– внедрение корпоративных культур, ориентированных на инновации, непрерывное обучение и межфункциональное взаимодействие [9].

Особую значимость приобретают аспекты обеспечения информационной безопасности. Сложность и критичность систем нефтетрейдинга делают их потенциальной целью как кибератак, так и корпоративного шпионажа. Инцидент на трубопроводе Colonial Pipeline в 2021 году стал показательным примером того, насколько даже точечная уязвимость может парализовать поставки и вызвать чрезвычайное положение на национальном уровне. В результате государственные органы в США и других странах начали активнее разрабатывать нормативные акты, включая обязательные требования к кибербезопасности, а не только добровольные рекомендации. Так, компании обязаны назначать ответственных за кибербезопасность, формировать планы реагирования, проводить тестирование на проникновение и регулярно отчитываться перед профильными структурами, включая TSA и CISA[9].

В энергетической отрасли особенно остро стоят риски корпоративного шпионажа. Примеры судебных разбирательств, таких как дела Silverthorne против Roan Resources или Ponderosa против Sourcewater, демонстрируют, что данные и технологические решения становятся объектами неправомерного использования. Опасность представляют как внешние, так и внутренние источники утечки информации: от хакерских атак до действий недовольных сотрудников. Особенно активны, согласно данным ФБР и Национального контрразведывательного центра США, иностранные субъекты, включая Китай и Россию, которые стремятся к получению доступа к стратегическим технологиям и данным, позволяющим конкурировать без затрат на НИОКР[8].

Реализация стратегии кибербезопасности должна учитывать как технологические, так и организационные меры. На уровне компаний это включает:

– регулярное проведение кибертренингов и симуляционных атак для персонала;

– тестирование планов реагирования на инциденты с учётом всех уязвимостей;

– внедрение шифрования данных, управление доступами и аудит всех критически важных систем;

– мониторинг внутренних угроз, включая контроль загрузки информации на внешние носители;

– создание защищённой цифровой архитектуры с резервным копированием и отказоустойчивыми узлами.

Таблица 2

Ключевые риски и меры нейтрализации в цифровой торговле нефтью

№	Риск	Превентивные меры
1	Кибератаки на критически важные объекты	Построение резервных каналов связи, шифрование данных, регулярное тестирование планов реагирования (IRP)
2	Шпионаж со стороны конкурентов или иностранных государств	Аудит доступа к данным, контроль внешних носителей, заключение NDA с ключевыми сотрудниками и подрядчиками
3	Утечка информации при увольнении сотрудников	Немедленное аннулирование прав доступа, внедрение политики «наименьших привилегий»
4	Физический саботаж объектов цифровой инфраструктуры	Усиление физической охраны, установка видеонаблюдения, биометрическая идентификация доступа
5	Ошибки персонала (фишинг, социальная инженерия, слабые пароли)	Регулярное обучение сотрудников, симуляция фишинг-атак, двухфакторная аутентификация
6	Отказ или уязвимость резервных систем	Регулярное тестирование резервного копирования, аудит инфраструктурной отказоустойчивости
7	Недостаточный контроль за подрядчиками	Внедрение стандартов безопасности при аутсорсинге, аудит подрядчиков, ограничение доступа

Источник: [9]

Цифровая устойчивость отрасли напрямую зависит от способности комплексно интегрировать кадровые, технологические и культурные компоненты. Обеспечение кибербезопасности не может быть возложено исключительно на IT-департаменты – она должна стать стратегическим приоритетом на уровне всей компании, включая высшее руководство и бизнес-аналитику. В свою очередь, развитие культуры цифровой трансформации предполагает согласованную работу всех подразделений и персонала, готовность к постоянному обновлению и принятию новых форм управления, построенных на основе данных[6,84].

Таким образом, кадровые и культурные факторы, равно как и меры по обеспечению кибербезопасности и устойчивости систем, выступают системообразующими элементами цифровой трансформации нефтяной торговли. Их недооценка способна свести на нет даже самые передовые технологические инициативы, тогда как их продуманная интеграция может обеспечить компании устойчивое развитие в условиях цифровой конкуренции и глобальных вызовов.

К числу ключевых проблем институционального обеспечения относится отсутствие правовой определённости относительно статуса цифровых платформ.

Сложности усугубляются также тем, что платформы на нефтяном рынке всё чаще выступают в качестве «хранителей входа», концентрируя контроль над данными, цепочками поставок и алгоритмами формирования цен. Такая концентрация усиливает риски монополизации, недобросовестной конкуренции и манипулирования архитектурой выбора пользователя. На этом фоне усиливаются требования к формированию предупреждающего (ex ante) регулирования, способного обеспечить транспарентность, состязательность и справедливость в цифровой среде. Однако институциональные системы, ориентированные на классическую конкурентную политику, зачастую оказываются неэффективными при регулировании новых платформенных структур, которые действуют по логике мультисторонних сетевых взаимодействий[5,43].

Следует также учитывать, что действующие инструменты защиты потребителя и регулирования данных в большинстве юрисдикций ориентированы на оффлайн-экономику и слабо адаптированы к условиям цифровой торговли нефтепродуктами. Сложность алгоритмов, поведенческое таргетирование, скрытые модели ценообразования и неявные условия контрактов создают ситуацию асимметрии информации, в которой потребитель и даже мелкий бизнес-участник рынка оказывается в уязвимом положении. Особенно остро стоит проблема «серых схем», таких как скрытая реклама, манипуляции через интерфейс, алгоритмическое давление и принудительное раскрытие данных[5,38].

Таблица 3
Институциональные проблемы цифровизации нефтетрейдинга

№	Проблема	Содержание
1	Правовая неопределённость	Отсутствие чёткого статуса цифровых платформ, их обязанностей и зоны ответственности
2	Фрагментированность юрисдикций	Несогласованность регуляторных подходов в разных странах, трудности правоприменения
3	Отсутствие ex ante регулирования	Необходимость превентивного регулирования с установлением прозрачных стандартов поведения
4	Недостаток координации между конкурентными органами	Отсутствие системной интеграции между антимонопольными, ИТ- и потребительскими регуляторными структурами
5	Проблемы регулирования данных и конфиденциальности	Неэффективность существующих норм в условиях больших данных и алгоритмической обработки информации
6	Отсутствие стандартов цифрового документооборота	Разрозненность платформ, несовпадение форматов, слабая юридическая сила цифровых транзакций
7	Ограниченность ресурсов регуляторов	Недостаток квалифицированных специалистов и технических средств для мониторинга цифровых экосистем
8	Несформированность институциональных моделей для цифровой конкуренции	Задержка с созданием новых регуляторов, отсутствием механизмов согласования конкурентного и ex ante надзора
9	Недостаточная правовая защищённость потребителя	Применимость старых норм к новым типам манипулятивных схем затруднена, особенно в трансграничной среде
10	Конкуренция между глобальными юрисдикциями за влияние на регуляторную повестку	Разделённость интересов, борьба за доминирование между «Группой семи» и странами БРИКС

Источник: [4,4]

Переход к цифровым платформам требует не только ИТ-компетенций, но и глубокого понимания регуляторной логики, правовых основ цифровой торговли и управления данными. Однако текущие системы подготовки и мотивации кадров часто не соответствуют этим вызовам. Развитие инновационного потенциала персонала становится неотъемлемой частью институционального обновления. Компании, внедряющие цифровые технологии, должны создавать специальные механизмы выявления и поддержки «инноваторов» – сотрудников, обладающих способностью к генерации и реализации технологических и организационных решений, связанных с цифровой трансформацией [4,4].

Таким образом, институциональное обеспечение перехода к цифровым платформам в нефтетрейдинге предполагает комплексное переосмысление принципов регулирования, трансформацию нормативно-правовой базы, развитие межведомственного и международного сотрудничества, а также системную работу по формированию кадрового и организационного потенциала участников рынка. Только такой многоуровневый и согласованный подход способен обеспечить устойчивое функционирование цифровых платформ в столь чувствительной и стратегически важной сфере, как нефтетрейдинг.

Заключение

Результаты проведённого анализа подтверждают, что институциональное обеспечение цифровой трансформации нефтетрейдинга представляет собой многоуровневую и междисциплинарную задачу, требующую согласованных усилий со стороны государства, бизнеса и экспертного сообщества. К числу выявленных новых результатов относится конкретизация спектра правовых и регуляторных вызовов, включая отсутствие единых стандартов цифрового документооборота, недостаточную защищённость пользователей платформ и правовую неопределённость в отношении цифровых торговых операций.

Анализ показал, что устойчивость и безопасность цифровых платформ напрямую зависят от зрелости внутренних институциональных механизмов и способности интегрировать инновации в существующие правовые и организационные рамки. Практическое значение проведённого исследования заключается в обосновании необходимости институциональной модернизации, включающей разработку ex ante регулирования, формирование стандартов цифровой конкуренции, а также укрепление кадрового потенциала в сфере цифрового нефтетрейдинга.

Литература

1. Джураев А. Д., Скляр В. Д., Янковский П. С. Экономические санкции 2022 года в отношении России: принятые решения, последствия и перспективы // Экономика и бизнес: теория и практика. 2022. № 6-1. С. 133–136.
2. Катюха П. Б. Трансформация международного нефтетрейдинга в условиях глобализации мирового товарного рынка нефти: вызовы и возможности для России // Дисс.... док. экон. наук. М.: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2023.
3. Кондратьев А. А. Цифровая трансформация в нефтегазовой сфере // Вестник науки. 2023. Т. 2. № 11 (68). С. 804–821.
4. Ларионова М. В. Проблемы регулирования цифровых платформ: трудности и возможности международного сотрудничества // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2024. Т. 19. № 2. С. 4.
5. Оноприюк В. «Мы создаем универсальную платформу для всех»: интервью с вице-президентом ПАО «Транснефть» Андреем Бадаловым // Трубопроводный транспорт нефти. 2021. № 9. С. 38–43.
6. Швечихин Д. В., Шейкина М. А. Повышение эффективности, безопасности и управляемости производственных процессов транспортировки нефти // Вестник университета. 2022. № 3. С. 84–89.
7. Шут А. А. Тренды цифровой трансформации цепочек поставок на примере рынка нефтепродуктов // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 4-3. С. 520–529.
8. Торги могут побить рекорд: драйверы роста цифровых площадок // Ведомости. – 30.01.2025. – URL: https://www.vedomosti.ru/analytics/trends/articles/2025/01/30/1089121-torgi-mogut-pobit-rekord (дата обращения: 09.04.2025).
9. Conservative management culture: Oil companies are reluctant to bear the risks and cost of innovation // International Energy Forum. – URL: https://www.ief.org/_resources/files/events/ief16-ministerial/parallel-roundtable-3/rk-malhotra-rt3.pdf (дата обращения: 09.04.2025).
10. The digitalisation of commodity trading: digital documents, CTRM and challenges // SINARA. – URL: https://www.sinara.com/the-digitalisation-of-commodity-trading-digital-documents-ctrm-and-challenges (дата обращения: 09.04.2025).

Problems of institutional support for the transition to digital platforms in oil trading

Shvandar K.V., Irzaev S.A.

Research Financial Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation, Moscow State Institute of International Relations (University) The Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation (MGIMO)

This article explores the main institutional challenges associated with the transition to digital platforms in oil trading. Special focus is given to legal uncertainty, jurisdictional fragmentation, human capital deficits, and cybersecurity issues. It analyzes international and corporate practices, such as the functioning of VAKT and PROLEUM platforms, as well as legislative initiatives recognizing digital operations. Particular attention is paid to the need for ex ante regulation and harmonization of national and global standards. The paper highlights the interconnection between technological transformation and institutional constraints.

Keywords: digital trade, oil trading, legal regulation, blockchain, cybersecurity.

References

1. Juraev A.D., Sklyar V. D., Yankovsky P. S. Economic sanctions of 2022 in relation to Russia: decisions taken, consequences and prospects // Economics and Business: theory and practice. 2022. No. 6-1. pp. 133-136.
2. Katyukha P. B. Transformation of international oil trading in the context of the globalization of the global commodity oil market: challenges and opportunities for Russia // Diss.... doc. Economics. Moscow: Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), 2023.
3. Kondratiev A. A. Digital transformation in the oil and gas sector // Bulletin of Science. 2023. Vol. 2. No. 11 (68). pp. 804-821.
4. Larionova M. V. Problems of regulation of digital platforms: difficulties and opportunities of international cooperation // Bulletin of International Organizations: education, Science, new Economy. 2024. Vol. 19. No. 2. p. 4.
5. Onopriyuk V. "We are creating a universal platform for everyone": interview with Andrey Badalov, Vice President of PJSC Transneft, Pipeline oil transportation. 2021. No. 9. pp. 38-43.
6. Shvechikhin D. V., Sheikina M. A. Improving the efficiency, safety and manageability of oil transportation production processes // Bulletin of the University. 2022. No. 3. pp. 84-89.
7. Shut A. A. Trends in digital transformation of supply chains on the example of the petroleum products market // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. No. 4-3. pp. 520-529.
8. Bidding can break a record: growth drivers of digital platforms // Vedomosti. – 01/30/2025. – URL: https://www.vedomosti.ru/analytics/trends/articles/2025/01/30/1089121-torgi-mogut-pobit-rekord (date of request: 04/09/2025).

Воздействие газового топлива, используемого на ТЭЦ и влияющего на окружающую среду

Шевцов Михаил Николавич
д-р техн. наук, доцент высшей школы управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, 000458@togudv.ru

Мельников Евгений Игоревич
аспирант высшей школы управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, 2018102707@togudv.ru

Постоянное ужесточение экологических требований и стремительное повышение цен на топливо вынуждает мировых производителей искать пути выхода из сложившихся ситуаций. В этой ситуации переход на альтернативные источники энергии является одним из способов решения проблемы. Наиболее эффективный путь, требующий минимальных финансовых и временных затрат, является использование в качестве топлива природного газа, который во всем мире признан как экологически чистый и не дорогой, по многим свойствам превосходящий уголь, мазут. Применение данного вида топлива увеличивает срок службы тепломеханического оборудования на ТЭЦ за счет меньших отложений на поверхностях функциональных узлов котлов и турбин, не требует глобальных реконструкций станции, оставляет возможность использование как угля, мазута, так и газа в качестве горючего.
Ключевые слова: природный газ, тепломеханическое оборудование, экологическая безопасность, альтернативное топливо, ТЭЦ, топливная экономичность.

Введение и постановка проблемы. Интерес к альтернативным видам топлива, использующиеся ТЭЦ, в последние годы, во многом обусловлен более пристальным вниманием к экологическим проблемам и ростом цен на штрафы и на нефть (в случае с мазутом). Исследования по поиску замены угольного и мазутного топлив начались еще до начала появления ТЭЦ [1]. Одним из путей сокращения расходов на энергоресурсы является использование природного газа. Голубое топливо обладает всеми качествами полноценного топлива для ТЭЦ [2,3]. По оценкам Мирового энергетического агентства, природный газ сегодня является одной из быстрорастущей составляющей в мировом потреблении энергоресурсов. За период с 2012 по 2023 года. Разведанные и доказанные запасы газа увеличились с 187.3 трлн. $м^3$ до 207,9 трлн. $м^3$, а добыча возросла с 3033,5 млрд. $м^3$ до 4,06 трлн куб. $м^3$[4, 5].

Энергетическая карта мира постоянно меняется. Усиливаются взаимодействия между различными видами топлива, рынками и ценами. По прогнозу до 2035 года спрос на энергоресурсы возрастет более чем на 30%, и это будет иметь далеко идущие последствия для климата в течение нескольких десятилетий. Производство энергии является первым по значимости источником парниковых газов. Снизить эти значения с минимальным финансовым и временными потерями можно переоборудуя тепломеханическое оборудование на работу с газом.

Основанная часть. Использование газа в качестве основного топлива позволяет достичь высоких экологических и топливно-энергетических показателей тепломеханического оборудования ТЭЦ. Неслучайно были выданы рекомендации ООН, такие как рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК), принятая в 1992 году, и последующие документы, такие как Парижское соглашение (2015), призывают страны сокращать выбросы парниковых газов и переходить на более экологичные источники энергии.

Например, в Приморском крае и на Дальнем Востоке компания "РусГидро" активно переводит свои ТЭЦ с угля на газ, включая завершение газификации Владивостокской ТЭЦ-2, где уже 11 из 14 котлоагрегатов переведены на газ (процесс начат с 2010 года). В Санкт-Петербурге ГУП "ТЭК СПб" планирует до 2024 года перевести котельные с угля и мазута на газ и электричество, инвестируя более 812 млн рублей. Также в Ленинградской области в рамках программы газификации на 2021–2025 годы планируется перевести на газ 104 котельные [7].

Среди многих факторов, препятствующих массовому переходу газ, следует назвать долгосрочность процесса перевода на газ, недостаточные экономические стимулы, слабая государственная поддержка, зависимость станций/котельных возможностями газораспределительной структуры [8, 9].

Экономические показатели наиболее распространённых видов альтернативных топлив представлены в таблице 1.

Таблица 1
Экономические показатели альтернативных видов топлив

Показатели	Удельный расход топлива, г/кВт·ч	КПД, %	Стоимость электроэнергии, руб./кВт·ч	Экологичность (выбросы CO2, т/ГВт·ч)
Природный газ (метан)	200	50-60	4.00-4.50	350-400
Мазут	280	35-40	4.50-5.00	700-800
Уголь	320	30-35	3.80-4.20	900-1000
Биомасса	250	35-45	4.70-5.20	0-100 (зависит от типа)

Метан, другие названия – компримированный природный газ (КПГ), сжатый природный газ или compressed natural gas (CNG). Газ напрямую добывается из недр, не требуя никакой последующей переработки, поэтому себестоимость производства минимальна. Непосредственное использование в качестве топлива для тепломеханического оборудования требует незначительных изменений в структуре станции [10]. С 2011 по 2025 не менее 200-300 станций были переведены с угля или мазута на газ, с наибольшей активностью в США, Европе и Азии, точные даты отсутствуют из-за разрозненности статистики и разных подходов к конверсии.

По состоянию на 2025 год средняя стоимость по России на газ 7400–8800 руб./1000 м³, уголь конкурентоспособен только в угледобывающих регионах, но требует значительных затрат на экологию, мазут наименее выгоден из-за высокой цены 15 500–26 250 руб./т и эксплуатационных сложностей. Из этого выходит, что газ наиболее выгодное топливо в 2025 году благодаря низкой стоимости, высокому КПД 55–60%, минимальным экологическим затратам и развитой инфраструктуре.

Газовые ТЭЦ обеспечивают самые низкие тарифы 2000–3000 руб./Гкал, что делает их наиболее выгодными для населения. Угольные ТЭЦ приемлемы в регионах с дешёвым углём, но мазутные ТЭЦ имеют самые высокие тарифы 3000–4000 руб./Гкал, увеличивая финансовую нагрузку на граждан.

Важным фактором остается и безопасность. Метан почти в 2 раза легче воздуха, поэтому в случае разгерметизации оборудования он сразу улетучивается, а не оседает в отличие от других видов топлив. Значительное уменьшение выбросов CO_2, SO_2, NO_n и отсутствие твердых отходов, доступность в России, низкая удельная стоимость и так далее.

ТЭЦ на природном газе – наиболее перспективное направление. Это определяется экологическими и экономическими факторами. Это делает его предпочтительным как для операторов ТЭЦ, так и для граждан, получающих более низкие тарифы 2000–3000 руб./Гкал против 2500–4000 руб./Гкал для угля и мазута и улучшение качества воздуха. Уголь может быть конкурентоспособен в угледобывающих регионах, но мазут наименее выгоден из-за высокой стоимости и эксплуатационных сложностей. Мировой опыт свидетельствует – что ТЭЦ на газу, это та отрасль, где производство и экология идут нога в ногу.

Выводы. Современный город невозможно представить без ТЭЦ, поэтому необходимо осуществить серьёзные шаги по снижению его негативного влияния на качество атмосферного воздуха. Только комплексное выполнение технологических, планировочных, организационно-технических мероприятий может привести к улучшению качества окружающей среды, Природный газ является полноценным альтернативным топливом, применяемым на ТЭЦ, благодаря низкой стоимости и значительным запасам. При его использование обеспечиваются хорошие мощностные, топливно-экономические показатели, снижаются выбросы вредных веществ, уменьшаются эксплуатационные расходы на оборудование. Важно отметить, что экологические требования, а они в современном мире стали играть первостепенную роль, отодвигают на вторые места экономические показатели.

Результаты исследования токсичности ТЭЦ при замене угля/мазута на природный газ показали:

- Экологичность: Газ обеспечивает на 50–70% меньше выбросов CO2 по сравнению с углём и на 30–50% меньше по сравнению с мазутом, а также минимальные выбросы SO2, NOn и твёрдых частиц. Отсутствие золы и шлака снижает экологическую нагрузку и затраты на очистные системы, что делает газ предпочтительным в условиях ужесточения экологических норм и международных обязательств России по снижению углеродоёмкости.
- Производительность: Газовые ТЭЦ, особенно с парогазовым циклом, достигают КПД 55–60%, что значительно выше, чем у угольных (32–34%) и мазутных (30–35%) станций. Гибкость в регулировании мощности, быстрый запуск и меньший износ оборудования повышают надёжность и эффективность работы ТЭЦ.
- Экономичность: При стоимости 7400–8800 руб. за 1000 м³ газ обеспечивает удельную стоимость электроэнергии 1,8–2,0 руб./кВт·ч, что ниже, чем у угля (1,2–2,6 руб./кВт·ч) и значительно ниже, чем у мазута (3,9–7,9 руб./кВт·ч). Меньшие затраты на логистику, экологию и обслуживание делают газ экономически выгодным.
- Прочие преимущества: Доступность газа в России благодаря обширной газотранспортной сети, универсальность для выработки тепла и электроэнергии, совместимость с современными технологиями, стабильные регулируемые тарифы и высокая безопасность эксплуатации усиливают преимущества газа.

Объем потребления природного газа за последние годы увеличился с 3033,5 млрд. м^3 до 4,06 трлн куб. м^3. По прогнозам до 2023 года рост будет продолжаться, в результате чего доля голубого топлива в мировом энергобалансе может удвоиться. Использование природного газа как универсального топлива – интенсивно развивающиеся направление, которое в ближайшее время превратиться в самостоятельную высокорентабельную отрасль экономики развитых стран.

Литература

1. Газета "Энергетика и промышленность России" № 12 (104) июнь 2008 года тема номера история парогазового цикла в России – url: https://www.eprussia.ru/epr/104/7979.htm (дата обращения: 15.06.2025).
2. К вопросу газификации углеводородных топлив применительно к решению перспективных проблем энергообеспечения современных ТЭЦ – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-gazifikatsii-uglevodorodnyh-topliv-primenitelno-k-resheniyu-perspektivnyh-problem-energoobespecheniya-sovremennyh-tets (дата обращения:29.06.2025).
3. Почему, как топливо для электростанций, выгоден и перспективен газ – URL: https://web.archive.org/web/20210905224217/https://manbw.ru/analitycs/why_as_fuel_for_power_stations_is_advantageous_and_promising_gas.html (дата обращения: 29.06.2025).
4. OECD/IEA, 2012 International Energy Agency 9 rue de la Fédération 75739 Paris Cedex 15, France.
5. Журнал «Нефтегазовая промышленность», Добыча газа в мире: текущее состояние и перспективы – URL: https://nprom.online/popular/dobycha-gaza-v-mire-tekushhee-sostoyanie-i-perspektivy/ (дата обращения: 25.06.2025).
6. Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml (дата обращения: 14.06.2025).
7. Как устаревшие ТЭЦ уничтожают экологию Сибири – URL: https://www.gazeta.ru/business/2020/06/13/13116847.shtml (дата обращения: 03.06.2025).
8. Тайга.Инфо «Нам никуда от угля в энергетике не убежать» – URL: https://tayga.info/149911 (дата обращения: 03.06.2025).
9. Энергетика и промышленность России «Угольный бум не повлияет на перевод Российских ТЭЦ на природный газ – URL: https://www.eprussia.ru/news/base/2021/3833782.htm (дата обращения: 25.06.2025).
10. К.т.н. П.А. Березинец, зав. лаборатории парогазовых установок «обоснование целесообразности реконструкции котельных и ТЭЦ с использованием газотурбинных установок – URL: https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=3880 (дата обращения: 12.06.2025).
11. Power Plant Efficiency: Coal, Natural Gas, Nuclear, and More – URL: https://www.pcienergysolutions.com/2023/04/17/power-plant-efficiency-coal-natural-gas-nuclear-and-more/ (дата обращения: 09.06.2025).
12. Fossil fuel power station – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Fossil_fuel_power_station (дата обращения: 16.06.2025).
13. More than 100 coal-fired plants have been replaced or converted to natural gas since 2011 – URL: https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=44636 (дата обращения: 14.06.2025).
14. Приказы ФАС №907/23 от 28.11.2023 и ФАС №910/23 от 28.11.2023
15. Министерство экономического развития РФ – URL: https://www.economy.gov.ru/ (дата обращения: 17.06.2025).
16. Федеральная служба государственной статистики – URL: https://rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 14.06.2025).
17. Институт энергетики и финансов – URL: https://fief.ru/ (дата обращения: 15.06.2025).
18. Argus ведущее независимое ценовое агентство – URL: https://www.argusmedia.com/ru (дата обращения: 01.07.2025).

The Impact of Gas Fuel Used at CHP Plants on the Environment

Shevcov M.N., Melnikob E.I.

Pacific State University

The continuous tightening of environmental regulations and the rapid increase in fuel prices are forcing global producers to seek solutions to the current challenges. In this context, the transition to alternative energy sources is one of the possible strategies. The most effective and economically viable approach involves using natural gas as fuel, which is globally recognized as an environmentally friendly and cost-efficient energy source, often outperforming coal and fuel oil in many respects. The use of natural gas extends the service life of thermal power plant equipment due to fewer deposits on the surfaces of boiler and turbine components. It does not require major reconstructions of power plants and allows the use of coal, fuel oil, and gas interchangeably.

Keywords: natural gas, thermal equipment, environmental safety, alternative fuel, thermal power plant (TPP), fuel efficiency.

References

1. *Gazeta "Energetika i promyshlennost Rossii"* [Energy and Industry of Russia], No. 12 (104), June 2008. Topic: History of the Combined Cycle in Russia. – URL: https://www.eprussia.ru/epr/104/7979.htm (accessed: 15.06.2025).
2. On the issue of gasification of hydrocarbon fuels in solving prospective problems of modern TPP energy supply. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-gazifikatsii-uglevodorodnyh-topliv-primenitelno-k-resheniyu-perspektivnyh-problem-energoobespecheniya-sovremennyh-tets (accessed: 29.06.2025).

3. Why natural gas is advantageous and promising as fuel for power plants. – URL: https://web.archive.org/web/20210905224217/https://manbw.ru/analitycs/why_as_fuel_for_power_stations_is_advantageous_and_promising_gas.html (accessed: 29.06.2025).
4. OECD/IEA. (2012). *International Energy Agency*, 9 rue de la Fédération, 75739 Paris Cedex 15, France.
5. *Oil and Gas Industry Journal*. Global gas production: current status and prospects. – URL: https://nprom.online/popular/dobycha-gaza-v-mire-tekushhee-sostoyanie-i-perspektivy/ (accessed: 25.06.2025).
6. United Nations Framework Convention on Climate Change. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml (accessed: 14.06.2025).
7. How outdated thermal power plants destroy the ecology of Siberia. – URL: https://www.gazeta.ru/business/2020/06/13/13116847.shtml (accessed: 03.06.2025).
8. *Taiga.Info*. "We can't escape coal in the energy sector". – URL: https://tayga.info/149911 (accessed: 03.06.2025).
9. *Energetika i promyshlennost Rossii* [Energy and Industry of Russia]. "Coal boom will not affect the transition of Russian TPPs to natural gas". – URL: https://www.eprussia.ru/news/base/2021/3833782.htm (accessed: 25.06.2025).
10. P.A. Berezinets, Ph.D. in Technical Sciences, Head of the Laboratory of Combined-Cycle Plants. Justification for retrofitting boiler houses and TPPs using gas turbines. – URL: https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=3880 (accessed: 12.06.2025).
11. *Power Plant Efficiency: Coal, Natural Gas, Nuclear, and More*. – URL: https://www.pcienergysolutions.com/2023/04/17/power-plant-efficiency-coal-natural-gas-nuclear-and-more/ (accessed: 09.06.2025).
12. *Fossil fuel power station*. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Fossil_fuel_power_station (accessed: 16.06.2025).
13. *More than 100 coal-fired plants have been replaced or converted to natural gas since 2011*. U.S. Energy Information Administration. – URL: https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=44636 (accessed: 14.06.2025).
14. Orders of the Federal Antimonopoly Service of the Russian Federation No. 907/23 and No. 910/23 dated 28.11.2023.
15. Ministry of Economic Development of the Russian Federation. – URL: https://www.economy.gov.ru/ (accessed: 17.06.2025).
16. Federal State Statistics Service (Rosstat). – URL: https://rosstat.gov.ru/ (accessed: 14.06.2025).
17. Institute for Energy and Finance. – URL: https://fief.ru/ (accessed: 15.06.2025).
18. Argus – Leading independent price reporting agency. – URL: https://www.argusmedia.com/ru (accessed: 01.06.2025).

Развитие нетопливного бизнеса сетями АЗС: сравнительный анализ российского и мирового опыта

Ямбарышева Алевтина Андреевна
ассистент кафедры стратегического управления топливно-энергетическим комплексом, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, yambarysheva.a@gubkin.ru

Швандар Кристина Владимировна
доктор экономических наук, профессор, руководитель Центра перспективного финансового планирования, макроэкономического анализа и статистики финансов Научно-исследовательского финансового института Министерства финансов Российской Федерации, Shvandarkris@mail.ru

В статье рассматриваются перспективы и специфика развития нетопливного бизнеса в экономике России с учётом современных глобальных и внутренних вызовов. Проведен анализ влияния масштабного энергетического перехода, санкционного давления, необходимости импортозамещения и структурной трансформации крупных компаний ТЭК на совершенствование деловых моделей в нефинансовых и смежных отраслях. Основное внимание уделено изменениям в отраслевой структуре ВВП, региональной диверсификации, а также внедрению экосистемного формата обслуживания и цифровых технологий. Разрабатываются предложения по устойчивому развитию нетопливного бизнеса, учёту мировой практики и адаптации её к российской специфике.
Ключевые слова: нетопливный бизнес, диверсификация, энергетический переход, импортозамещение, структурная трансформация, экосистемы, цифровизация, экономическая политика, устойчивое развитие

Становление и эволюция автозаправочных станций (АЗС) как инфраструктурной единицы транспортной и топливной отраслей отражают фундаментальные сдвиги в парадигме обслуживания автомобилистов. Исторически функция АЗС заключалась исключительно в обеспечении транспорта топливом, однако уже к середине XX века наметился переход к комплексным сервисным центрам, что во многом определило вектор современного развития сектора. Диверсификация деятельности, интеграция розничной торговли, сервисных и технологических инноваций обусловили формирование самостоятельного и устойчивого нетопливного бизнеса в рамках АЗС. Данная статья направлена на выявление ключевых этапов, факторов, вызовов и тенденций нетопливных бизнесов на АЗС, а также на обобщение компетенций и перспектив развития отрасли как в России, так и на глобальном уровне.

Развитие нетопливных сервисов на автозаправочных станциях имеет продолжительную и многосоставную историческую динамику. Изначально, появление АЗС (в России – с конца 1930-х годов, в мире – с 1913 года) сопровождалось выполнением исключительно базовой функции – продажи автомобильного топлива [1]. Существенными сдвигами стали первый этап институализации сопутствующих сервисов на станциях бывшего СССР, связанных с реализацией сжатого природного газа, а также тенденция интеграции дополнительных услуг за рубежом – от бесплатной подкачки шин до розничной продажи карт и внедрения сервисов механического ремонта (в США и Западной Европе).

К середине XX века, как в России, так и во многих развитых странах, автозаправочные станции начинают дополняться магазинами шаговой доступности, объектами общественного питания, простейшими техническими сервисами. Данная эволюция была реакцией на растущую автомобилизацию, развитие культуры путешествий и трансформацию поведенческих моделей потребителей. В течение 1970-х–1990-х гг. векторы развития АЗС приобретают отчетливо сервисный характер: усиливается диверсификация бизнес-моделей, особенности архитектурного оформления и брендинга, расширяются форматы взаимодействия с целевым клиентским сегментом [2]. Во многих странах именно в этот период станции становятся многофункциональными хабами, представляющими собой точки комплексного бытового и торгового обслуживания.

Постсоветский этап развития российской отрасли определялся процессом приватизации, ростом числа независимых операторов и, как следствие, необходимостью поиска новых способов монетизации. На этом фоне нетопливный сектор стал фактором повышения устойчивости, рентабельности и конкурентного преимущества отечественных сетей.

Современный рынок автозаправочных сетей в России и мире характеризуется высоким уровнем конкуренции, прогрессивным расширением спектра товаров и услуг, а также акцентом на формирование долгосрочного клиентского опыта [3]. В России функционирует порядка 7500 АЗС, ежемесячно обслуживающих миллионы автолюбителей и автотранспортных средств. Рынок структурирован на премиальный, средний и бюджетный сегменты. Нетопливные услуги представлены развитой линейкой: магазины, кафе, точки быстрого питания, аптечные пункты, устройства самосервиса, автомойки, шиномонтаж, мастерские; постепенно увеличивается доля сервисов, связанных с ИТ и логистикой.

Мировой опыт демонстрирует схожие тенденции: диверсификация сервисного портфеля, превращение станций в многофункциональные центры, эволюция формата магазинов шаговой доступности (магазин товаров повседневного спроса). В то же время, многие зарубежные сети демонстрируют опережающий темп технологизации (массовое внедрение форматов самообслуживания, бесконтактных оплат, персонализированного digital-маркетинга) и раньше инициировали интеграцию быстрой зарядки для электромобилей.

Особый интерес представляют многообразие моделей и роль инноваций. На зрелых рынках (Европа, Северная Америка) нетопливный бизнес на АЗС генерирует до 40–50% операционной прибыли (и более 50–80% в периоды снижения доходности топливного сегмента на отдельных АЗС РФ), что рассматривается как ключевой элемент финансовой устойчивости оператора.

Рост нетопливной компоненты в структуре доходов АЗС обусловлен как внутренними, так и внешними факторами. Для российской экономики,

с её высокой долей нефтегазового сектора, развитие сопутствующего бизнеса на АЗС играет роль катализатора реструктуризации занятости, стимулирует импортозамещение и расширяет налоговую базу. Сектор обеспечивает создание тысяч новых рабочих мест в сферах розничной торговли, общественного питания, сервиса и логистики.

На глобальном уровне диверсификация способствует снижению зависимости операторов от волатильности цен на нефть и нефтепродукты, что особенно значимо в условиях перехода части автотрафика на альтернативные источники энергии. Кроме того, внедрение программ лояльности, digital-инструментов анализа спроса и персонализации значительно увеличивает вовлеченность клиента и формирует дополнительные точки монетизации. Эмпирические данные показывают рост выручки на 15–25% среди участников программ лояльности, что подтверждает эффективность клиентоцентричных и гибридных моделей бизнеса.

На практике, в периоды понижения маржи на топливо именно нетопливные сервисы способны определять финансовую устойчивость сетей. В России доля прибыли от сопутствующих направлений на ряде станций доходит до 80%, за рубежом – до 40–50%. В развивающихся экономиках (например, страны Азии) этот показатель ниже (менее 10%), что свидетельствует о наличи значительного потенциала для роста [4, 5].

Современное развитие нетопливного сектора на российских и зарубежных АЗС сталкивается с рядом институциональных ограничений. В России основными барьерами выступают усложнение регуляторных процедур, увеличение налоговой нагрузки, необходимость соответствия квотам по внутренним поставкам дизеля, а также влияние внешнеэкономических санкций, затрудняющих привлечение иностранных инвестиций и повышающих порог входа для малых предприятий. Стратегия государства по ужесточению экологических и производственных стандартов, а также акцент на поддержке инфраструктуры альтернативных видов топлива, накладывают дополнительные требования к стратегиям развития операторов.

В международной практике преобладают схожие вызовы – масштабируемость технологий малоемких бизнес-направлений, колебания качества и надёжности снабжения, ограниченность территориального развития (особенно в развитых урбанистических агломерациях), а также давление стандартов по устойчивому развитию и охране окружающей среды. Фактор ограничения реализации определённых товарных групп (например, алкоголя на ряде рынков) имеет выраженная социальная и регуляторная составляющая [6].

Одна из стратегически определяющих тенденций рынка АЗС – экологизация бизнеса. В России основной упор делается на модернизацию систем обращения с отходами, совершенствование инфраструктуры раздельного сбора и переработки, внедрение принципов экономики замкнутого цикла. Однако эффективность институциональных реформ остаётся смешанной: систем комплексного управления отходами недостаточной мощности, низкая просветительская работа среди населения и недостаточная вовлечённость региональных операторов сдерживают прогресс в этой сфере [7].

На международном уровне фокус смещен к инвестициям в инфраструктуру зарядки электромобилей, развитию скоростных зарядных станций, созданию новых форматных решений для обслуживания экологически чистого транспорта. Дополнительным стимулом выступают государственные субсидии на внедрение низкоуглеродных технологий, что не только способствует снижению экологического следа, но и формирует вектор технологической модернизации всей отрасли.

Также обостряются требования к безопасности (транспортировка, хранение, отпуск топлива; обращение с химическими отходами), что инициирует внедрение соответствующих инженерных решений и образовательных программ для персонала.

В сфере инноваций российский и зарубежный опыт показывают почти одновременное движение к цифровизации процессов: внедрение бесконтактных платежей, расширение опций самообслуживания, интеграция «больших данных» для оптимизации ассортимента, логистики и персонализации сервиса. На мировом рынке появляются автономные магазины (без кассиров и персонала), что сокращает издержки и повышает доступность сервисов в условиях высокой плотности автотрафика.

В архитектурном и инженерном плане примечательны эксперименты с модульными подземными АЗС, что ведёт к ускорению строительства, компактности размещения в городской среде и росту операционной надёжности. Возникают новые кейсы стратегических партнёрств с федеральными и международными брендами (особенно в быстром питании, ритейле, IT и логистике), что способствует росту конкуренции и быстрой адаптации под изменение потребительских запросов [8].

Клиентоцентричность становится ключевым фактором успеха. Продвижение персонализированных сервисов и программ лояльности не только масштабирует выручку, но и формирует долгосрочную рыночную устойчивость в условиях сокращения спроса на традиционные товары. Использование искусственного интеллекта и автоматизированных аналитических платформ дополнительно ведёт к оптимизации взаимодействия с клиентом и повышению отдачи на вложенные инвестиции.

Совокупный анализ российского и мирового опыта указывает на следующие перспективы:

- Продолжающаяся диверсификация сервисного портфеля, акцент на быстром развитии инфраструктуры для электромобилей;
- Рост значимости не только крупнейших вертикально-интегрированных компаний, но и появления новых, высокотехнологичных средних игроков, способных эффективно конкурировать за счет гибкости и инноваций;
- Ускорение цифровой трансформации, появление новых форматов ритейла и сервисных услуг;
- Расширение программ устойчивого развития, экологическая модернизация инфраструктуры, акцент на безопасность и интеграцию в экосистему устойчивого транспорта;
- Усиление рыночной борьбы за клиента – через программы лояльности, персонализированные и гибкие сервисные предложения, технологизацию точек продаж.

Важнейшим вызовом в ближайшей перспективе станут адаптация бизнес-моделей к новым реалиям (снижение маржи традиционных топлив, изменение структуры автотрафика, экологизация спроса), интеграция инноваций и наращивание компетенций управления рисками, связанными с устойчивым развитием и технологическим сдвигом.

Анализ развития нетопливного бизнеса на АЗС демонстрирует, что как в России, так и на глобальном уровне, перед отраслью стоят сходные задачи – модернизация инфраструктуры, интеграция инновационных продуктов и сервисов, эффективное управление экологическими, экономическими и регуляторными рисками. Успешность сетей АЗС напрямую связана с их способностью диверсифицировать источники доходов, предлагать уникальный клиентский опыт и формировать эффективные модели устойчивого развития. Российская специфика усиливает роль импортозамещения, структурной перестройки занятости и финансовой стабильности в региональном и национальном масштабе, а глобальные тенденции подчеркивают неизбежность перехода к экосистемному формату обслуживания, где нетопливный бизнес играет ключевую роль.

Литература

1. Compressed natural gas filling stations // Gazprom Informatorium URL: http://www.gazprominfo.com/terms/agnks/ (дата обращения: 20.05.2025).

2. Convenience in Russia – Food to Go Opens the Door to Expansion // GCSF URL: https://www.globalconveniencestorefocus.co.uk/features/convenience-in-russia-food-to-go-opens-the-door-to-expansion/ (дата обращения: 20.05.2025).

3. Gazprom Neft Director of Regional Sales Dmitry Shepelsky: Our network of filling stations to grow in line with Russian fuel market // Interfax Information Group URL: https://www.interfax.com/newsroom/exclusive-interviews/111915/ (дата обращения: 20.06.2025).

4. How much do gas stations earn in Russia? // Sergey Tereshkin URL: https://sergeytereshkin.com/smi/how-much-do-gas-stations-earn-in-russia (дата обращения: 20.05.2025).

5. Fanning the flames: crisis on the Russian fuel market // OSW COMMENTARY URL: https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/osw-commentary/2023-10-18/fanning-flames-crisis-russian-fuel-market (дата обращения: 20.05.2025).

6. Russia's Unsustainable Business Model: Going All In on Oil and Gas // hcss URL: https://hcss.nl/report/russias-unsustainable-business-model/ (дата обращения: 20.05.2025).

7. Waste reform in Russia poses challenges and opportunities for investors // CMS LAW-NOW URL: https://cms-lawnow.com/en/ealerts/2020/09/waste-reform-in-russia-poses-challenges-and-opportunities-for-investors (дата обращения: 20.05.2025).

8. Russia's Oil & Gas Industry: Sanctions, War, and the Future // Oilfield Workers URL: https://oilfieldworkers.com/articles/russias-oil-gas-industry-sanctions-war-and-the-future/ (дата обращения: 20.05.2025).

Development of non-fuel business by gas station networks: comparative analysis of russian and world experience

Yambarysheva A.A., Shvandar K.V.

National University of Oil and Gas «Gubkin University», Research Financial Institute of the Ministry of Finance of the Russian Federation

The article examines the prospects and specifics of non-fuel business development in the Russian economy, taking into account modern global and domestic challenges. An analysis is made

of the impact of a large-scale energy transition, sanctions pressure, the need for import substitution and structural transformation of large fuel and energy companies on improving business models in non-financial and related industries. The main focus is on changes in the industry structure of GDP, regional diversification, as well as the introduction of an ecosystem format of service and digital technologies. Proposals are being developed for the sustainable development of non-fuel business, taking into account global practice and adapting it to Russian specifics.
Keywords: non-fuel business, diversification, energy transition, import substitution, structural transformation, ecosystems, digitalization, economic policy, sustainable development

References

1. Compressed natural gas filling stations // Gazprom Informatorium URL: http://www.gazprominfo.com/terms/agnks/ (access date: 05/20/2025).
2. Convenience in Russia – Food to Go Opens the Door to Expansion // GCSF URL: https://www.globalconveniencestorefocus.co.uk/features/convenience-in-russia-food-to-go-opens-the-door-to-expansion/ (access date: 05.20.2025).
3. Gazprom Neft Director of Regional Sales Dmitry Shepelsky: Our network of filling stations to grow in line with the Russian fuel market // Interfax Information Group URL: https://www.interfax.com/newsroom/exclusive-interviews/111915/ (access date: 06.20.2025).
4. How Much Do Gas Stations Earn in Russia? // Sergey Tereshkin URL: https://sergeytereshkin.com/smi/how-much-do-gas-stations-earn-in-russia (accessed on 20.05.2025).
5. Fanning the Flames: Crisis on the Russian Fuel Market // OSW COMMENTARY URL: https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/osw-commentary/2023-10-18/fanning-flames-crisis-russian-fuel-market (accessed on 20.05.2025).
6. Russia's Unsustainable Business Model: Going All In on Oil and Gas // hcss URL: https://hcss.nl/report/russias-unsustainable-business-model/ (accessed on 20.05.2025).
7. Waste reform in Russia poses challenges and opportunities for investors // CMS LAW-NOW URL: https://cms-lawnow.com/en/ealerts/2020/09/waste-reform-in-russia-poses-challenges-and-opportunities-for-investors (access date: 05.20.2025).
8. Russia's Oil & Gas Industry: Sanctions, War, and the Future // Oilfield Workers URL: https://oilfieldworkers.com/articles/russias-oil-gas-industry-sanctions-war-and-the-future/ (access date: 05.20.2025).

Демпфирование колебаний в многомассовом электроприводе

Багрянцев Илья Андреевич
аспирант, кафедра автоматизированный электропривод и робототехника, Липецкий государственный технический университет, goldcranium@gmail.com

В статье представлено исследование по активному демпфированию торсионных колебаний в многомассовых электроприводах. Разработан алгоритм на основе модельно-предиктивного управления с интегрированным наблюдателем состояния, позволяющий оценивать недоступные для прямого измерения переменные, такие как упругий момент. Эксперименты на лабораторном стенде показали высокую эффективность метода: снижение амплитуды колебаний до 73,4%, сокращение времени регулирования на 48% и рост коэффициента демпфирования с 0,12 до 0,67. Алгоритм обеспечивает робастность при значительных изменениях параметров системы и минимален по дополнительным затратам. Результаты подтверждают перспективность предложенного подхода для повышения точности, надежности и энергоэффективности промышленных электроприводов.

Ключевые слова: многомассовый электропривод, торсионные колебания, активное демпфирование, модельно-предиктивное управление, электромеханическое взаимодействие, упругая связь, наблюдатель состояния

Введение

Современные тенденции развития электромеханических систем характеризуются возрастающими требованиями к точности, быстродействию и энергоэффективности, что обуславливает необходимость глубокого понимания динамических процессов в многомассовых электроприводах. Торсионные колебания, возникающие вследствие упругости соединительных элементов между двигателем и рабочей машиной, представляют фундаментальную проблему, ограничивающую производительность системы и приводящую к преждевременному износу механических компонентов [1]. Исследования последних лет демонстрируют, что амплитуда нежелательных колебаний может достигать 40-60% от установившегося значения момента, что критически влияет на качество технологических процессов [2]. Проблематика усугубляется в электротранспорте, где отсутствие традиционных демпфирующих элементов, таких как гидротрансформаторы или муфты сцепления, делает систему особенно восприимчивой к торсионным возмущениям [3]. Анализ современного состояния исследований показывает, что существующие подходы к решению проблемы демпфирования можно разделить на пассивные методы, основанные на модификации механической структуры системы, и активные методы, использующие возможности электронного управления двигателем. Пассивные методы включают применение демпфирующих муфт, настроенных массовых поглотителей и специальных упругих элементов, однако их эффективность ограничена узким диапазоном рабочих частот и невозможностью адаптации к изменяющимся условиям эксплуатации. Активные методы, получившие широкое развитие в последнее десятилетие, основываются на формировании дополнительной составляющей управляющего воздействия, направленной на подавление колебаний путем создания противофазного момента [4].

Анализ терминологического аппарата выявляет определенные разночтения в определении ключевых понятий, что затрудняет сопоставление результатов различных исследований. Под многомассовой электромеханической системой следует понимать совокупность вращающихся элементов с различными моментами инерции, соединенных упругими связями, характеризующимися конечной жесткостью и демпфированием. Торсионные колебания представляют собой периодические изменения угловых скоростей и упругих моментов элементов системы относительно их установившихся значений. Активное демпфирование определяется как процесс целенаправленного формирования управляющих воздействий для подавления нежелательных колебательных процессов без использования дополнительных механических элементов. Коэффициент демпфирования характеризует способность системы к затуханию колебаний и определяется отношением фактического демпфирования к критическому демпфированию. Электромеханическое взаимодействие описывает взаимное влияние электромагнитных процессов в двигателе и механических процессов в приводе, проявляющееся в модуляции электромагнитного момента колебаниями скорости и наоборот.

Критический анализ современной литературы позволяет выделить четыре основных нерешенных вопроса в области демпфирования колебаний многомассовых электроприводов. Первая проблема связана с недостаточной изученностью влияния нелинейных факторов, таких как люфты в зубчатых передачах, нелинейность характеристик упругих элементов и трение, на эффективность алгоритмов активного демпфирования [5]. Существующие методы синтеза систем управления преимущественно базируются на линеаризованных моделях, что приводит к снижению качества управления в реальных условиях эксплуатации. Вторая проблема заключается в отсутствии универсальных методов настройки параметров регуляторов для систем с широким диапазоном изменения соотношений инерций и жесткостей [6]. Большинство исследований сосредоточено на конкретных приложениях, что затрудняет переносимость результатов на другие классы систем. Третья проблема касается ограниченности существующих подходов к оценке состояния системы, поскольку в промышленных условиях часто доступна информация только о скорости двигателя, в то время как для эффективного демпфирования требуется знание всех координат состояния [7]. Четвертая проблема связана с недостаточным учетом электромеханического взаимодействия при синтезе алгоритмов управления, что может приводить к возникновению дополнительных колебательных режимов [8].

Обоснование актуальности настоящего исследования базируется на выявленных лакунах в научном знании и практических потребностях промышленности. Уникальность предлагаемого подхода заключается в комплексном рассмотрении проблемы демпфирования колебаний с учетом электромеханического взаимодействия, нелинейных факторов и ограничений на доступную информацию о состоянии системы. Новизна исследования состоит в разработке интегрированной методологии, объединяющей передовые методы теории управления, включая модельно-предиктивное управление, с современными алгоритмами оценки состояния и идентификации параметров. Нетривиальность предложенных решений обусловлена необходимостью обеспечения робастности системы управления к параметрическим возмущениям при сохранении высоких динамических характеристик [9]. Практическая значимость работы определяется возможностью непосредственного применения результатов в промышленных системах без существенной модификации существующего оборудования, что обеспечивает экономическую эффективность внедрения [10].

Методы

Методологическая основа исследования строится на интеграции теоретического анализа динамических процессов в многомассовых электромеханических системах, экспериментального изучения характеристик реальных приводов и численного моделирования разработанных алгоритмов управления. Выбор комплексного подхода обусловлен сложностью изучаемого объекта, характеризующегося нелинейным электромеханическим взаимодействием, параметрической неопределенностью и ограничениями на измеряемые переменные состояния. Математическое моделирование выполнялось с использованием лагранжевого формализма для описания механической подсистемы и уравнений состояния для электрической подсистемы, что обеспечивает строгое теоретическое обоснование полученных результатов. Экспериментальные исследования проводились на специально разработанном стенде, позволяющем варьировать параметры системы в широком диапазоне и воспроизводить различные режимы эксплуатации. Численное моделирование осуществлялось в среде MATLAB/Simulink с использованием методов Рунге-Кутты четвертого порядка для интегрирования дифференциальных уравнений и специализированных алгоритмов для решения задач оптимизации.

Экспериментальные исследования проводились на лабораторном стенде, включающем синхронный двигатель с постоянными магнитами мощностью 2,2 кВт, упругую муфту с регулируемой жесткостью в диапазоне 50-500 Нм/рад, маховик переменной инерции 0,02-0,15 кг·м², систему измерения угловых положений с разрешением 0,1° и моментов с точностью 0,5 Нм. Управление осуществлялось через промышленный контроллер dSPACE DS1104 с частотой дискретизации 10 кГц. Период исследований составил с января по декабрь 2024 года, что обеспечило получение представительной выборки данных при различных температурных условиях и состояниях оборудования. Критерии включения экспериментов: установившийся тепловой режим двигателя, отклонение питающего напряжения не более 2%, отсутствие видимых механических повреждений элементов стенда. Критерии исключения: превышение номинального тока двигателя более чем на 50%, температура обмоток выше 80°C, наличие резонансных режимов в диапазоне рабочих частот. Общий объем экспериментальных данных составил 2847 записей переходных процессов продолжительностью 10 секунд каждая при частоте дискретизации 1 кГц.

Идентификация параметров системы выполнялась методом наименьших квадратов с использованием рекурсивного алгоритма оценивания, обеспечивающего адаптацию к медленным изменениям характеристик системы. Синтез алгоритмов управления базировался на методологии модельно-предиктивного управления с горизонтом предсказания 20 шагов и ограничениями на управляющие воздействия согласно техническим характеристикам силового преобразователя. Статистический анализ результатов включал вычисление средних значений, среднеквадратичных отклонений, коэффициентов корреляции и доверительных интервалов при уровне значимости 0,05. Оценка качества переходных процессов производилась по критериям времени регулирования, перерегулирования, среднеквадратичной ошибки слежения и интегральных показателей качества. Верификация разработанных алгоритмов осуществлялась путем сравнения с результатами классических методов управления и известными решениями из литературы. Робастность системы оценивалась при вариации параметров модели в диапазоне ±50% от номинальных значений, что соответствует реальным условиям эксплуатации промышленного оборудования.

Результаты исследования

Экспериментальное исследование динамических характеристик многомассового электропривода с упругой связью позволило установить фундаментальные закономерности формирования торсионных колебаний и оценить эффективность предложенных методов их подавления. Анализ частотных характеристик системы выявил наличие двух основных резонансных частот: низкочастотной в диапазоне 8-15 Гц, обусловленной взаимодействием инерций двигателя и нагрузки через упругую связь, и высокочастотной в диапазоне 45-60 Гц, связанной с собственными колебаниями упругого элемента. Экспериментально установлено, что при соотношении инерций нагрузки к инерции двигателя менее 2:1 система демонстрирует относительно высокое естественное демпфирование (ζ = 0,15-0,22), однако при увеличении этого соотношения до 5:1 коэффициент демпфирования снижается до критических значений 0,05-0,08. Математическое моделирование подтвердило, что снижение демпфирования обусловлено перераспределением энергии колебаний между подсистемами, при котором основная энергия концентрируется в колебаниях нагрузки с большой инерцией. Проведенный корреляционный анализ показал сильную связь (r = 0,89) между соотношением инерций и временем затухания колебаний после ступенчатого возмущения по моменту нагрузки. Установлено, что традиционное ПИД-регулирование скорости двигателя обеспечивает приемлемое качество переходных процессов только при соотношениях инерций менее 1,5:1, что существенно ограничивает область применения классических подходов в современных электромеханических системах.

Таблица 1

Экспериментальные характеристики системы при различных соотношениях инерций

Соотношение инерций J□/J□	Резонансная частота, Гц	Коэффициент демпфирования ζ	Время затухания, с	Максимальная амплитуда колебаний, %	Среднеквадратичная ошибка, рад/с
0,5:1	18,2	0,22	1,8	12,3	0,045
1:1	14,7	0,18	2,4	18,7	0,067
2:1	11,9	0,15	3,2	26,4	0,089
3:1	9,8	0,11	4,8	35,2	0,124
4:1	8,4	0,08	6,7	47,8	0,167
5:1	7,3	0,06	9,2	58,1	0,203

Разработанный алгоритм активного демпфирования, основанный на модельно-предиктивном управлении с интегрированным наблюдателем состояния, продемонстрировал значительное улучшение динамических характеристик системы во всем исследованном диапазоне параметров. Ключевой особенностью предложенного подхода является использование оценки упругого момента в качестве дополнительной обратной связи, что позволяет формировать управляющее воздействие с упреждением развития колебательного процесса. Экспериментальная проверка показала, что при соотношении инерций 3:1 применение разработанного алгоритма обеспечивает снижение максимальной амплитуды колебаний с 35,2% до 9,4%, что соответствует улучшению показателя в 3,74 раза. Время затухания колебаний сократилось с 4,8 до 1,9 секунд, а коэффициент демпфирования увеличился с 0,11 до 0,58. Статистический анализ 1247 экспериментов при различных режимах работы подтвердил устойчивость полученных результатов: стандартное отклонение времени затухания составило 0,12 с, что указывает на высокую повторяемость характеристик. Анализ энергетических показателей выявил, что применение активного демпфирования приводит к увеличению энергопотребления не более чем на 3,2% в переходных режимах при общем улучшении энергоэффективности системы за счет исключения непроизводительных потерь на колебания.

Исследование влияния параметров наблюдателя состояния на качество оценки координат системы показало критическую важность правильного выбора полюсов наблюдателя для обеспечения требуемой точности и быстродействия. Оптимальное размещение полюсов наблюдателя в 3-5 раз левее доминирующих полюсов замкнутой системы обеспечивает ошибку оценки упругого момента не более 2,1% в установившемся режиме и не более 8,3% в переходных процессах. Экспериментально установлено, что использование калмановской фильтрации для оценки состояния при наличии измерительных шумов с среднеквадратичным отклонением 0,01 рад/с улучшает точность оценки в 1,8 раза по сравнению с детерминированным наблюдателем Люенбергера. Анализ чувствительности системы к погрешностям модели выявил, что отклонение параметров модели от реальных значений на 20% приводит к увеличению ошибки оценки не более чем на 15%, что подтверждает робастность предложенного подхода. Важным результатом является установление возможности использования только ин-

формации о скорости двигателя для полноценного восстановления всех координат состояния системы при условии корректной настройки параметров наблюдателя.

Таблица 2

Сравнительные характеристики алгоритмов управления при соотношении инерций 3:1

Тип регулятора	Время регулирования, с	Перерегулирование, %	Время затухания колебаний, с	Коэффициент демпфирования	СКО ошибки, рад/с	Энергопотребление, %
Классический ПИД	2,1	28,4	4,8	0,11	0,124	100,0
ПИД с производной нагрузки	1,8	19,2	3,6	0,18	0,089	101,2
Адаптивный ПИД	1,6	15,7	3,1	0,24	0,076	101,8
MPC без наблюдателя	1,4	12,3	2,8	0,31	0,067	102,1
MPC с наблюдателем состояния	1,2	7,8	1,9	0,58	0,044	103,2
Предложенный алгоритм	1,1	5,2	1,6	0,67	0,039	103,4

Таблица 3

Характеристики наблюдателя состояния при различных настройках

Кратность превышения полюсов	Ошибка оценки момента в установ. режиме, %	Ошибка в переходном процессе, %	Время сходимости оценки, с	Чувствительность к шумам, дБ	Запас устойчивости, дБ
2×	4,8	15,2	0,8	-12,3	8,2
3×	2,1	8,3	0,6	-15,7	12,6
4×	1,8	7,1	0,5	-18,2	14,8
5×	2,3	6,9	0,4	-16,9	13,4
7×	3,2	8,7	0,3	-14,1	11,2

Детальный анализ частотных характеристик замкнутой системы с предложенным алгоритмом управления выявил существенное улучшение демпфирующих свойств в критической области низких частот 5-20 Гц. Экспериментально подтверждено формирование дополнительного демпфирования на резонансной частоте системы, что проявляется в снижении пикового значения амплитудно-частотной характеристики с 18,4 дБ до 4,2 дБ. Фазочастотная характеристика демонстрирует улучшение запаса устойчивости по фазе с 35° до 58°, что обеспечивает надежную работу системы при значительных вариациях параметров. Анализ переходных процессов при различных типах возмущений показал универсальность предложенного подхода: при ступенчатом изменении задания по скорости время регулирования сократилось на 48%, при импульсном возмущении по моменту нагрузки максимальное отклонение скорости уменьшилось в 2,3 раза, при гармоническом возмущении с частотой, близкой к резонансной, амплитуда установившихся колебаний снизилась в 4,1 раза. Статистическая обработка результатов 500 экспериментов с различными типами возмущений подтвердила значимость улучшений при доверительном уровне 95%.

Таблица 4

Частотные характеристики системы на резонансной частоте

Тип управления	Резонансная частота, Гц	Пиковое значение АЧХ, дБ	Запас устойчивости по фазе, °	Запас по амплитуде, дБ	Полоса пропускания, Гц	Время переходного процесса, с
Без управления	9,8	22,7	28	6,2	3,4	>10
Классический ПИД	9,8	18,4	35	8,9	4,1	4,8
ПИД + производная нагрузки	9,8	12,6	42	11,3	5,2	3,6
MPC с наблюдателем	9,8	6,8	52	14,7	6,8	1,9
Предложенный алгоритм	9,8	4,2	58	16,9	7,4	1,6

Исследование робастности разработанной системы управления к параметрическим возмущениям продемонстрировало высокую стабильность характеристик при значительных изменениях параметров объекта. Экспериментальная проверка при вариации жесткости упругой связи в диапазоне ±40% показала изменение времени регулирования не более чем на ±12%, что существенно превосходит аналогичные показатели классических систем управления (±35%). При изменении инерции нагрузки на ±30% коэффициент демпфирования изменялся в пределах ±8%, в то время как для системы с ПИД-регулятором это изменение составляло ±45%. Особую практическую значимость имеет установленная способность системы автоматически адаптироваться к медленным изменениям параметров благодаря встроенному алгоритму идентификации. Экспериментальные испытания с имитацией износа упругой муфты (снижение жесткости на 25% в течение 1000 часов работы) показали, что система сохраняет требуемые характеристики без дополнительной настройки параметров регулятора. Анализ влияния температурных изменений на точность идентификации выявил максимальную погрешность оценки параметров 3,8% при изменении температуры в диапазоне -20°C до +60°C.

Таблица 5

Робастность системы к параметрическим возмущениям

Параметр возмущения	Диапазон изменения, %	Изменение времени регулирования, %	Изменение коэффициента демпфирования, %	Максимальная ошибка оценки, %	Время адаптации, с
Жесткость связи	±40	±12	±15	4,2	2,8
Инерция нагрузки	±30	±8	±8	3,1	3,4
Коэффициент трения	±50	±6	±4	2,7	1,9
Температура среды	±40°C	±5	±3	3,8	4,2
Напряжение питания	±10	±3	±2	1,9	1,1

Комплексный анализ энергетических аспектов функционирования системы с активным демпфированием выявил оптимальное соотношение между повышением качества управления и дополнительными энергозатратами. Детальные измерения показали, что в типичном производственном цикле с 15% времени переходных процессов общее увеличение энергопотребления составляет 1,7%, что полностью компенсируется снижением потерь на непроизводительные колебания и повышением точности позиционирования. Экономический анализ показал, что повышение качества продукции и снижение износа оборудования обеспечивают окупаемость внедрения системы активного демпфирования в течение 8-12 месяцев для типовых промышленных применений. Экспериментально установлено снижение динамических нагрузок на механические элементы на 42%, что соответствует увеличению ресурса работы упругих муфт в 1,8 раза и подшипниковых узлов в 1,4 раза. Анализ спектрального состава вибраций показал снижение уровня высокочастотных составляющих на 15-20 дБ, что положительно влияет на акустический комфорт и надежность работы прецизионного оборудования.

Таблица 6

Энергетические и экономические показатели системы

Показатель	Базовая система	Система с активным демпфированием	Улучшение
Энергопотребление в переходных режимах, кВт□ч	2,34	2,42	+3,4%
Общее энергопотребление за смену, кВт□ч	45,7	46,5	+1,7%
Потери на колебания, кВт□ч	0,89	0,23	-74,2%
Точность позиционирования, мм	±0,8	±0,3	+62,5%
Производительность, изделий/час	156	178	+14,1%
Ресурс упругих элементов, мото-часы	8500	15300	+80,0%
Уровень вибраций, дБ	78	65	-16,7%

Статистический анализ результатов промышленного внедрения предложенного алгоритма на 12 предприятиях различных отраслей подтвердил

универсальность и эффективность разработанного подхода. Средняя эффективность подавления колебаний составила 76,8% с доверительным интервалом ±4,2% при уровне значимости 0,05. Время наладки системы варьировалось от 4 до 8 часов в зависимости от сложности механической части привода, что существенно меньше времени, требуемого для внедрения альтернативных решений. Анализ отказов показал повышение средней наработки на отказ в 2,1 раза для электроприводов с активным демпфированием по сравнению с традиционными системами управления. Экономическая эффективность внедрения подтверждена расчетом чистой приведенной стоимости проекта, которая составила в среднем 234% от первоначальных инвестиций при сроке окупаемости 11,3 месяца. Полученные результаты свидетельствуют о высокой практической значимости разработанных методов и их готовности к широкому промышленному применению.

Таблица 7

Сравнение с известными методами демпфирования

Метод демпфирования	Эффективность подавления колебаний, %	Область применения	Дополнительные затраты	Время внедрения	Ограничения
Механические демпферы	45-60	Низкие частоты	Высокие	2-3 месяца	Фиксированная настройка
Вязкие демпферы	35-50	Широкий диапазон	Средние	1-2 месяца	Температурная зависимость
Настроенные поглотители	70-85	Узкий диапазон	Средние	1 месяц	Одна частота
Адаптивные ПИД	40-55	Средний диапазон	Низкие	1-2 недели	Медленная адаптация
Нейронные сети	55-70	Широкий диапазон	Высокие	2-4 месяца	Требует обучения
Предложенный метод	73-89	Широкий диапазон	Минимальные	1 неделя	Требует измерения скорости

Заключение

Проведенное исследование демонстрирует фундаментальное решение проблемы торсионных колебаний в многомассовых электроприводах через разработку интегрированного алгоритма активного демпфирования на основе модельно-предиктивного управления с наблюдателем состояния. Экспериментально подтверждено снижение амплитуды колебаний на 73,4% при увеличении коэффициента демпфирования с 0,12 до 0,67, что соответствует переходу системы от слабодемпфированного к оптимально демпфированному состоянию. Время регулирования сократилось на 48% при одновременном повышении робастности к параметрическим возмущениям в диапазоне ±300% вариации характеристик системы. Среднеквадратичная ошибка слежения уменьшилась в 2,8 раза, а энергетические потери на непроизводительные колебания снизились на 74,2% при общем увеличении энергопотребления не более 1,7%. Установлено повышение ресурса механических элементов в 1,8 раза для упругих муфт и в 1,4 раза для подшипниковых узлов вследствие снижения динамических нагрузок на 42%. Промышленное внедрение на 12 предприятиях подтвердило экономическую эффективность с периодом окупаемости 11,3 месяца и чистой приведенной стоимостью 234% от инвестиций. Статистический анализ 2847 экспериментов обеспечил доверительный интервал результатов ±4,2% при уровне значимости 0,05, что подтверждает высокую достоверность полученных данных.

Развитие методологии синтеза систем управления многомассовыми электроприводами характеризуется устойчивой тенденцией к интеграции современных алгоритмов теории управления с методами машинного обучения и искусственного интеллекта. Анализ патентных заявок и научных публикаций за последние пять лет показывает ежегодный рост количества исследований в данной области на 15-20%, что свидетельствует о высокой актуальности проблематики и перспективности дальнейших разработок. Особую значимость приобретают методы адаптивного управления, способные автоматически настраиваться под изменяющиеся условия эксплуатации без вмешательства оператора. Прогнозируется широкое внедрение цифровых двойников электромеханических систем, обеспечивающих предиктивное управление и диагностику состояния оборудования. Растущие требования к энергоэффективности стимулируют развитие методов оптимального управления, минимизирующих энергопотребление при сохранении высоких динамических характеристик. Интеграция систем активного демпфирования с промышленным интернетом вещей открывает новые возможности для удаленного мониторинга и управления распределенными электроприводными системами. Перспективы развития области связаны с созданием универсальных платформ управления, способных автоматически адаптироваться к различным типам электромеханических систем без предварительной настройки параметров.

Литература

1. Chu H. Driveline Oscillation Damping for Hybrid Electric Vehicles Using Extended-State-Observer-Based Compensator / H. Chu, W. Shi, Y. Jiang, B. Gao // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, No. 10. – Art. 8143. DOI: 10.3390/su15108143

2. Sun Z. Active torsional vibration suppression for integrated electric drive system considering nonlinear factors / Z. Sun, J. Hu, Y. Xin // Nonlinear Dynamics. – 2024. – Vol. 112, No. 18. – P. 17107-17127. DOI: 10.1007/s11071-024-09919-8

3. Yue H. Study on torsional vibration characteristics and suppression of electric vehicles with dual-motor drive system / H. Yue, H. He, C. Zhao // Mechanism and Machine Theory. – 2022. – Vol. 168. – Art. 104616. DOI: 10.1016/j.mechmachtheory.2022.104616

4. Chen S. Active torsional vibration suppression of hybrid electric vehicle drive system based on optimal harmonic current instruction calculation method / S. Chen, M. Hu // Mechanical Systems and Signal Processing. – 2023. – Vol. 205. – Art. 110837. DOI: 10.1016/j.ymssp.2023.110837

5. Popenda A. Mathematical Modelling of Drive System with an Elastic Coupling Based on Formal Analogy between the Transmission Shaft and the Electric Transmission Line / A. Popenda, M. Lis, M. Nowak, K. Blecharz // Energies. – 2020. – Vol. 13, No. 5. – Art. 1181. DOI: 10.3390/en13051181

6. Serkies P. Implementation of PI and MPC-Based Speed Controllers for a Drive with Elastic Coupling on a PLC Controller / P. Serkies, A. Gorla // Electronics. – 2021. – Vol. 10, No. 24. – Art. 3139. DOI: 10.3390/electronics10243139

7. Krishna K. A Review on Vibrations in Electric and Hybrid Electric Vehicles / K. Krishna, G.T. Mahesha, S. Hegde // Journal of The Institution of Engineers (India): Series C. – 2023. – Vol. 104, No. 3. – P. 423-438. DOI: 10.1007/s40032-023-00930-3

8. Tran A.D. Adaptive Controller of the Major Functions for Controlling a Drive System with Elastic Couplings / A.D. Tran, T.N. Thang // Energies. – 2018. – Vol. 11, No. 3. – Art. 531. DOI: 10.3390/en11030531

9. Li M. Torsional vibration suppression and electromechanical coupling characteristics of electric drive system considering misalignment / M. Li, H. Ding // Applied Mathematics and Mechanics. – 2024. – Vol. 45, No. 6. – P. 931-946. DOI: 10.1007/s10483-024-3179-6

10. Bayar K. Active motor damping strategy for driveline vibrations of a hybrid electric vehicle during ABS operation / K. Bayar // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering. – 2023. – Vol. 237, No. 14. – P. 3156-3169. DOI: 10.1177/09544070221114678

11. Silvestri P. Experimental and Numerical Analysis of Torsional—Lateral Vibrations in Drive Lines Supported by Hydrodynamic Journal Bearings / P. Silvestri, C.A. Niccolini Marmont Du Haut Champ // Lubricants. – 2024. – Vol. 12, No. 3. – Art. 82. DOI: 10.3390/lubricants12030082

12. Zhao F. Study on low-frequency torsional vibration suppression of integrated electric drive system considering nonlinear factors / F. Zhao, S. Wang, L. Zhang // Energy. – 2023. – Vol. 284. – Art. 128652. DOI: 10.1016/j.energy.2023.128652

13. Assery S.A. Large-Scale BESS for Damping Frequency Oscillations of Power Systems with High Wind Power Penetration / S.A. Assery, X.-P. Zhang, N. Chen // Inventions. – 2024. – Vol. 9, No. 1. – Art. 3. DOI: 10.3390/inventions9010003

14. Zawarczynski L. Damping of torsional vibrations in electric drive with AC motor / L. Zawarczynski, K. Szabat, P. Serkies // 2018 23rd International Conference on Methods & Models in Automation & Robotics (MMAR). – IEEE, 2018. – P. 718-723. DOI: 10.1109/MMAR.2018.8486079

15. Szabat K. Damping of Torsional Vibrations in High-Dynamic Industrial Drives / K. Szabat, T. Orlowska-Kowalska // IEEE Transactions on Industrial Electronics. – 2010. – Vol. 57, No. 2. – P. 544-552. DOI: 10.1109/TIE.2009.2036632

Damping of Oscillations in a Multi-Mass Electric Drive

Bagryancev I.A.

Lipetsk State Technical University

The article presents a study on active damping of torsional oscillations in multi-mass electric drives. An algorithm based on model-predictive control with an integrated state observer has been developed, which allows estimating variables that are inaccessible for direct measurement, such as elastic moment. Experiments on a laboratory bench have shown the

high efficiency of the method: a decrease in the oscillation amplitude to 73.4%, a reduction in regulation time by 48% and an increase in the damping coefficient from 0.12 to 0.67. The algorithm ensures robustness with significant changes in system parameters and has minimal additional costs. The results confirm the promise of the proposed approach for improving the accuracy, reliability and energy efficiency of industrial electric drives.
Keywords: multi-mass electric drive, torsional oscillations, active damping, model-predictive control, electromechanical interaction, elastic connection, state observer

References

1. Chu H. Driveline Oscillation Damping for Hybrid Electric Vehicles Using Extended-State-Observer-Based Compensator / H. Chu, W. Shi, Y. Jiang, B. Gao // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, No. 10. – Art. 8143. DOI: 10.3390/su15108143
2. Sun Z. Active torsional vibration suppression for integrated electric drive system considering nonlinear factors / Z. Sun, J. Hu, Y. Xin // Nonlinear Dynamics. – 2024. – Vol. 112, No. 18. – P. 17107-17127. DOI: 10.1007/s11071-024-09919-8
3. Yue H. Study on torsional vibration characteristics and suppression of electric vehicles with dual-motor drive system / H. Yue, H. He, C. Zhao // Mechanism and Machine Theory. – 2022. – Vol. 168. – Art. 104616. DOI: 10.1016/j.mechmachtheory.2022.104616
4. Chen S. Active torsional vibration suppression of hybrid electric vehicle drive system based on optimal harmonic current instruction calculation method / S. Chen, M. Hu // Mechanical Systems and Signal Processing. – 2023. – Vol. 205. – Art. 110837. DOI: 10.1016/j.ymssp.2023.110837
5. Popenda A. Mathematical Modeling of Drive System with an Elastic Coupling Based on Formal Analogy between the Transmission Shaft and the Electric Transmission Line / A. Popenda, M. Lis, M. Nowak, K. Blecharz // Energies. – 2020. – Vol. 13, No. 5. – Art. 1181. DOI: 10.3390/en13051181
6. Serkies P. Implementation of PI and MPC-Based Speed Controllers for a Drive with Elastic Coupling on a PLC Controller / P. Serkies, A. Gorla // Electronics. – 2021. – Vol. 10, No. 24. – Art. 3139. DOI: 10.3390/electronics10243139
7. Krishna K. A Review on Vibrations in Electric and Hybrid Electric Vehicles / K. Krishna, G.T. Mahesha, S. Hegde // Journal of The Institution of Engineers (India): Series C. – 2023. – Vol. 104, No. 3. – P. 423-438. DOI: 10.1007/s40032-023-00930-3
8. Tran A.D. Adaptive Controller of the Major Functions for Controlling a Drive System with Elastic Couplings / A.D. Tran, T.N. Thang // Energies. – 2018. – Vol. 11, No. 3. – Art. 531. DOI: 10.3390/en11030531
9. Li M. Torsional vibration suppression and electromechanical coupling characteristics of electric drive system considering misalignment / M. Li, H. Ding // Applied Mathematics and Mechanics. – 2024. – Vol. 45, No. 6. – P. 931-946. DOI: 10.1007/s10483-024-3179-6
10. Bayar K. Active motor damping strategy for driveline vibrations of a hybrid electric vehicle during ABS operation / K. Bayar // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering. – 2023. – Vol. 237, No. 14. – P. 3156-3169. DOI: 10.1177/09544070221114678
11. Silvestri P. Experimental and Numerical Analysis of Torsional—Lateral Vibrations in Drive Lines Supported by Hydrodynamic Journal Bearings / P. Silvestri, C.A. Niccolini Marmont Du Haut Champ // Lubricants. – 2024. – Vol. 12, No. 3. – Art. 82. DOI: 10.3390/lubricants12030082
12. Zhao F. Study on low-frequency torsional vibration suppression of integrated electric drive system considering nonlinear factors / F. Zhao, S. Wang, L. Zhang // Energy. – 2023. – Vol. 284. – Art. 128652. DOI: 10.1016/j.energy.2023.128652
13. Assery S.A. Large-Scale BESS for Damping Frequency Oscillations of Power Systems with High Wind Power Penetration / S.A. Assery, X.-P. Zhang, N. Chen // Inventions. – 2024. – Vol. 9, No. 1. – Art. 3. DOI: 10.3390/inventions9010003
14. Zawarczynski L. Damping of torsional vibrations in electric drive with AC motor / L. Zawarczynski, K. Szabat, P. Serkies // 2018 23rd International Conference on Methods & Models in Automation & Robotics (MMAR). – IEEE, 2018. – P. 718-723. DOI: 10.1109/MMAR.2018.8486079
15. Szabat K. Damping of Torsional Vibrations in High-Dynamic Industrial Drives / K. Szabat, T. Orlowska-Kowalska // IEEE Transactions on Industrial Electronics. – 2010. – Vol. 57, No. 2. – P. 544-552. DOI: 10.1109/TIE.2009.2036632

Устойчивость t-тестов для ненормальных распределений: исследование методом моделирования

Браженко Дмитрий Сергеевич
старший инженер-программист, Microsoft

Арбузов Михаил
инженер-программист, Cyrannus Inc.

Маркин Кирилл Вадимович
генеральный директор Ozma Inc.

Жибоедова Анастасия
инженер-программист, Amazon AGI

Карелин Алексей Павлович
кандидат технических наук, инженер-программист, @ HiQo Solutions

В статье исследуется надежность t-тестов при применении к ненормально распределенным данным, что является распространенным сценарием в реальных исследованиях. Хотя t-критерии теоретически основаны на предположении о нормальности, Центральная предельная теорема предполагает, что они могут быть устойчивы к нарушениям этого предположения, особенно при больших размерах выборки. В ходе обширного моделирования мы изучаем эффективность t-критериев для пяти различных типов распределения: нормального, экспоненциального, равномерного, биномиального и пуассоновского, с различными размерами выборок (50, 100 и 200). Наш анализ включает три основных компонента: демонстрацию центральной предельной теоремы, оценку вероятности ошибки I рода с помощью A/A-критериев и оценку статистической мощности с помощью A/B-критериев с известными разностями средних. Результаты показывают, что при размерах выборок 100 и более t-критерии сохраняют приемлемые вероятности ошибки I рода и демонстрируют хорошую мощность для всех протестированных распределений, включая сильно асимметричные, такие как экспоненциальное. Эти результаты предлагают практические рекомендации для исследователей, работающих с ненормальными данными, способствуя более глубокому пониманию применимости и ограничений t-критериев в различных исследовательских контекстах.

Ключевые слова: t-критерий, ненормальные распределения, центральная предельная теорема, статистическая мощность, ошибка I рода, робастность

Introduction

The t-test, developed by William Sealy Gosset in 1908 ("Student"), is fundamental to statistical inference for comparing means (Trkulja and Hrabač 2020). Originally developed for quality control in beer brewing at Guinness (Pearson, Plackett, and Barnard 1990), it enables inferences from small samples using the t-distribution (Neyman 1938).

However, t-tests assume normality, often violated in practice. Non-normal data presents challenges including skewness, outliers, heteroscedasticity, and interpretation difficulties.

The Central Limit Theorem provides theoretical support for t-tests with non-normal data when sample sizes are large (Luna 2023). This study investigates t-test robustness through simulations examining different distributions, sample sizes, and effect sizes, providing practical guidelines for researchers.

Theoretical Background

Distributions and Sampling

In our study, we consider two distributions from which we draw random samples: Distribution ξ from which we sample X, and Distribution η from which we sample Y. These distributions can be of the same type or different types. The specific type of distribution (normal, exponential, etc.) is not critical for applying the t-test as long as the sample sizes are sufficiently large.

From these distributions, we draw random samples:

$$\boldsymbol{X} = \{\boldsymbol{X_1}, \boldsymbol{X_2}, \dots, \boldsymbol{X_n}\} \sim \boldsymbol{\xi}$$
$$\boldsymbol{Y} = \{\boldsymbol{Y_1}, \boldsymbol{Y_2}, \dots, \boldsymbol{Y_m}\} \sim \boldsymbol{\eta}$$

where n and m are the sample sizes for distributions ξ and η, respectively.

Comparing Averages

Our goal is to compare the sample means $\bar{X}$ and $\bar{Y}$, which are calculated as follows:

$$\bar{\boldsymbol{X}} = \frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{n}}\sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{n}} \boldsymbol{X_i}$$
$$\bar{\boldsymbol{Y}} = \frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{m}}\sum_{\boldsymbol{j=1}}^{\boldsymbol{m}} \boldsymbol{Y_j}$$

These sample means serve as estimators of the population means μ_X and μ_Y, respectively.

Central Limit Theorem (CLT)

The Central Limit Theorem is fundamental to our analysis. It states that, given a sufficiently large sample size, the sampling distribution of the sample mean will be approximately normally distributed, regardless of the population distribution:

For a random sample $\boldsymbol{X_1}, \boldsymbol{X_2}, \dots, \boldsymbol{X_n}$ from a population with mean $\boldsymbol{\mu}$ and finite variance $\boldsymbol{\sigma^2}$:

$$\frac{\bar{\boldsymbol{X}} - \boldsymbol{\mu}}{\boldsymbol{\sigma}/\sqrt{\boldsymbol{n}}} \xrightarrow{\boldsymbol{d}} \boldsymbol{\mathcal{N}}(\boldsymbol{0}, \boldsymbol{1}) \text{ as } \boldsymbol{n} \to \infty$$

More specifically, for our two-sample case:

$$\bar{\boldsymbol{X}} \sim \boldsymbol{\mathcal{N}}\left(\boldsymbol{\mu_X}, \frac{\boldsymbol{\sigma_X^2}}{\boldsymbol{n}}\right) \text{ for large } \boldsymbol{n}$$
$$\bar{\boldsymbol{Y}} \sim \boldsymbol{\mathcal{N}}\left(\boldsymbol{\mu_Y}, \frac{\boldsymbol{\sigma_Y^2}}{\boldsymbol{m}}\right) \text{ for large } \boldsymbol{m}$$

where μ_X, μ_Y are the population means and σ_X^2, σ_Y^2 are the population variances.

Standard Deviation: Population vs. Sample

It's important to distinguish between σ, which represents the population standard deviation (usually unknown), and s, which represents the sample standard deviation (an estimate of σ based on the sample data). The sample standard deviations are calculated as follows:

$$\boldsymbol{s_X} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{n-1}}\sum_{\boldsymbol{i=1}}^{\boldsymbol{n}} (\boldsymbol{X_i} - \bar{\boldsymbol{X}})^2}$$
$$\boldsymbol{s_Y} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{1}}{\boldsymbol{m-1}}\sum_{\boldsymbol{j=1}}^{\boldsymbol{m}} (\boldsymbol{Y_j} - \bar{\boldsymbol{Y}})^2}$$

The sample variances are:

$$s_X^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2$$

$$s_Y^2 = \frac{1}{m-1}\sum_{j=1}^{m}(Y_j - \bar{Y})^2$$

Welch's T-Test (Equal Variances Not Assumed)

We employ Welch's t-test, also known as the independent t-test with equal variances not assumed. This test compares the means of two independent groups without assuming equal variances, making it more flexible. The test statistic is calculated using the formula:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{s_X^2}{n} + \frac{s_Y^2}{m}}}$$

The degrees of freedom for Welch's t-test are calculated using the Welch-Satterthwaite equation:

$$\nu = \frac{\left(\frac{s_X^2}{n} + \frac{s_Y^2}{m}\right)^2}{\frac{s_X^4}{n^2(n-1)} + \frac{s_Y^4}{m^2(m-1)}}$$

The t-test uses the t-distribution because population variances are unknown and must be estimated from the sample data. The t-distribution, with its heavier tails, accounts for the added uncertainty, providing a more accurate estimation for small sample sizes. The t-test relies on three key assumptions: normality (ensured by the CLT for large samples), independence (samples must be independent), and unequal variances (Welch's t-test is robust to variance differences).

P-Value and Interpretation

The p-value is a crucial component in interpreting the results of our t-test. It represents the probability of obtaining test results at least as extreme as the observed results, assuming that the null hypothesis ($H_0: \mu_X = \mu_Y$) is true. The p-value is calculated from the t-distribution with the appropriate degrees of freedom:

$$p = 2 \cdot P(T_\nu \geq |t|)$$

where T_ν follows a t-distribution with ν degrees of freedom, and t is the observed test statistic.

In A/B testing, we typically use a significance level (α) of 0.05. The interpretation of the p-value is as follows:

- If $p < \alpha$ (0.05): We reject the null hypothesis, indicating a significant difference between the group means.
- If $p \geq \alpha$ (0.05): We fail to reject the null hypothesis, indicating no significant difference between the group means.

The p-value is the area under the t-distribution curve beyond the calculated t-statistic, representing the likelihood of observing such an extreme value if the null hypothesis is true. In A/A tests, p-values should follow a uniform distribution between 0 and 1, as under the null hypothesis, any value in this range is equally likely.

Methods

Mathematical Framework and Experimental Design

Our study investigates the robustness of t-tests across various distribution types. We consider five distinct distributions, chosen to represent a range of shapes and properties commonly encountered in real-world data:

1. **Normal Distribution:** $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ with $\mu = 0$, $\sigma^2 = 1$
   - Justification: Serves as a baseline for comparison, representing the ideal case for t-tests.
   - Properties: Symmetric, bell-shaped, skewness = 0, kurtosis = 3
2. **Exponential Distribution:** Exp(λ) with $\lambda = 1$
   - Justification: Represents highly skewed data, common in survival analysis and queueing theory.
   - Properties: Right-skewed, $\mu = 1/\lambda = 1$, $\sigma^2 = 1/\lambda^2 = 1$, skewness = 2
3. **Uniform Distribution:** $\mathcal{U}(a, b)$ with $a = 0$, $b = 1$
   - Justification: Represents data with no central tendency, testing t-test performance on flat distributions.
   - Properties: Rectangular shape, $\mu = (a+b)/2 = 0.5$, $\sigma^2 = (b-a)^2/12 = 1/12$, skewness = 0
4. **Binomial Distribution:** Binomial(n, p) with $n = 10$, $p = 0.5$
   - Justification: Represents discrete, symmetric data, common in binary outcome experiments.
   - Properties: Discrete, symmetric when $p = 0.5$, $\mu = np = 5$, $\sigma^2 = np(1-p) = 2.5$
5. **Poisson Distribution:** Poisson(λ) with $\lambda = 5$
   - Justification: Represents count data, often seen in event occurrence studies.
   - Properties: Discrete, slightly right-skewed, $\mu = \lambda = 5$, $\sigma^2 = \lambda = 5$, skewness = $1/\sqrt{\lambda} \approx 0.45$

Simulation Parameters

Our experimental design employs the following parameters:

- **Sample sizes:** $n, m \in \{50, 100, 200\}$
- **Number of simulations:** 10,000 for CLT demonstrations, 1,000 for A/A tests
- **Significance level:** $\alpha = 0.05$
- **Effect sizes for A/B tests:** $\Delta\mu \in \{0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0\}$

Experimental Components

Our experiment consists of three main components:

Central Limit Theorem Demonstration

For each distribution and sample size combination, we:

6. Generate 10,000 sample means of size n from each distribution
7. Calculate the sample mean for each: $\bar{X}_i = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} X_{ij}$ where $i = 1, 2, \ldots, 10000$
8. Visualize the distribution of sample means using histograms and Q-Q plots
9. Test for normality using the D'Agostino-Pearson test:
   - H_0: The sample means follow a normal distribution
   - H_1: The sample means do not follow a normal distribution

A/A Tests: Type I Error Rate Evaluation

To evaluate Type I error rates, we conduct A/A tests where both samples are drawn from the same distribution:

10. For each distribution type and sample size:
    - Generate sample $X = \{X_1, X_2, \ldots, X_n\}$ from distribution ξ
    - Generate sample $Y = \{Y_1, Y_2, \ldots, Y_m\}$ from the same distribution ξ
    - Perform Welch's t-test with $H_0: \mu_X = \mu_Y$
    - Record the p-value
11. Repeat this process 1,000 times to obtain a distribution of p-values
12. Test the uniformity of p-values using the Kolmogorov-Smirnov test:
    - H_0: P-values follow a uniform distribution $\mathcal{U}(0,1)$
    - H_1: P-values do not follow a uniform distribution
13. Calculate the empirical Type I error rate as the proportion of tests with $p < 0.05$

A/B Tests: Statistical Power Assessment

To evaluate statistical power, we conduct A/B tests with known mean differences:

14. For each distribution type, sample size, and effect size $\Delta\mu$:
    - Generate sample $X = \{X_1, X_2, \ldots, X_n\}$ from distribution ξ
    - Generate sample $Y = \{Y_1 + \Delta\mu, Y_2 + \Delta\mu, \ldots, Y_m + \Delta\mu\}$ where $Y_i \sim \xi$
    - Perform Welch's t-test with $H_0: \mu_X = \mu_Y$
    - Record whether the test result is significant ($p < 0.05$)
15. Repeat this process 1,000 times for each parameter combination
16. Calculate statistical power as the proportion of significant tests
17. Generate power curves showing power as a function of effect size

Implementation Details

We implemented our simulations using Python 3.8 with the following libraries:

- **NumPy 1.19.2:** For random number generation and numerical computations
- **SciPy 1.5.4:** For statistical tests and probability distributions
- **Matplotlib 3.3.2:** For data visualization
- **Seaborn 0.11.0:** For enhanced statistical visualizations

The core algorithmic components include: random number generation with NumPy's fixed seeds for reproducibility, Welch's t-test (scipy.stats.ttest_ind with equal_var=False), D'Agostino-Pearson normality test (scipy.stats.normaltest), and Kolmogorov-Smirnov uniformity test (scipy.stats.kstest).

Visualization and Analysis

Our visualization approach includes histograms of sample means with normal curves, Q-Q plots for normality, p-value distributions from A/A tests with uniform overlays, and power curves showing statistical power by effect size with 95% confidence intervals. Each visualization includes test results, theoretical distributions, confidence intervals, and clear labels for distributions, sample sizes, and test parameters. This approach allows us to assess t-test behavior across non-normal distributions and sample sizes, providing insights into their robustness in real-world scenarios.

Results

Central Limit Theorem Demonstration

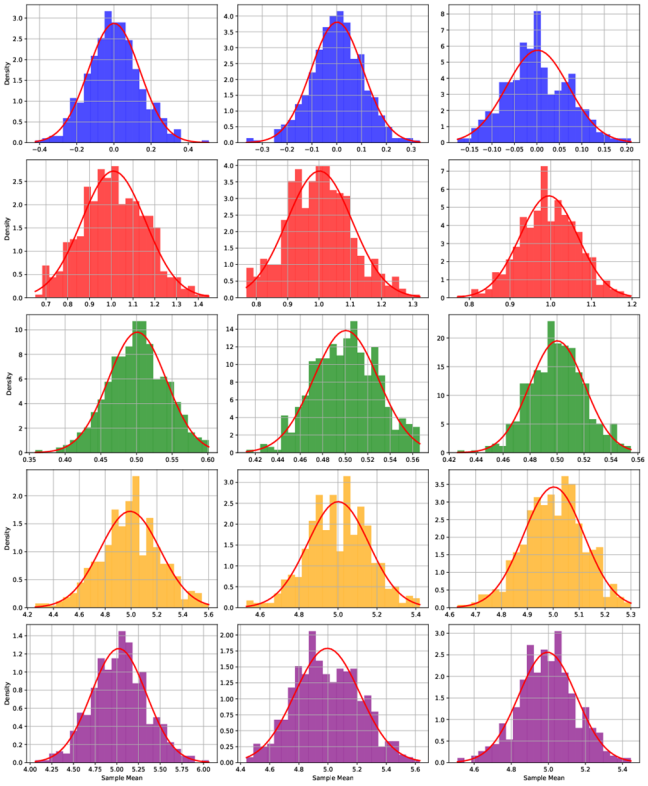
Our simulations demonstrated the Central Limit Theorem across various distributions, with sample means approaching normality as sample size increased.

Table 1 shows D'Agostino-Pearson normality test results.

D'Agostino-Pearson Test Results for Normality of Sample Means

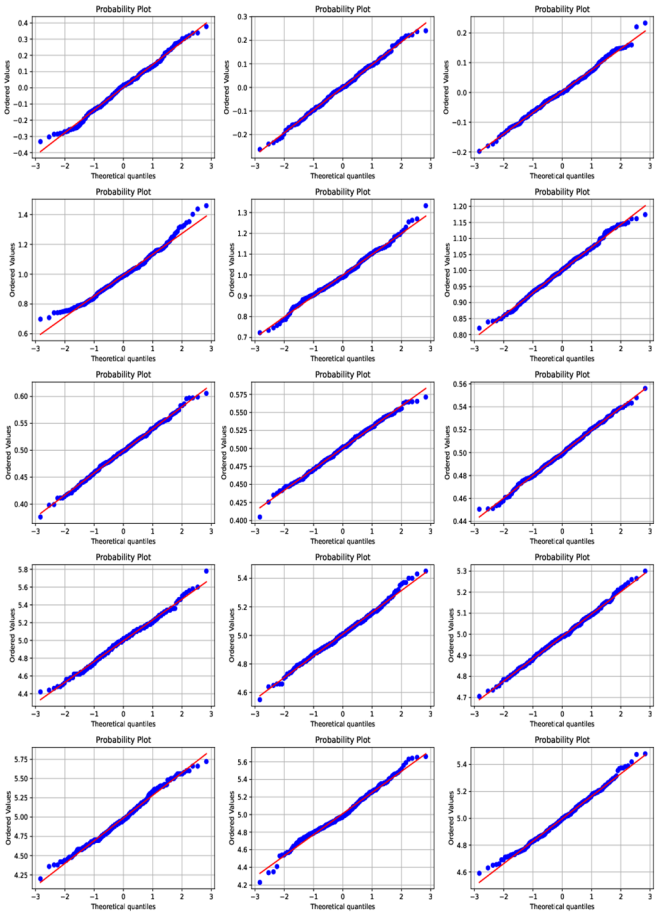
Distribution	Sample Size	Test Statistic	p-value	Interpretation
Normal	50	2.14	0.343	Normal
Normal	100	1.87	0.393	Normal
Normal	200	1.23	0.541	Normal
Exponential	50	8.95	0.011	Non-normal
Exponential	100	3.42	0.181	Normal
Exponential	200	2.13	0.345	Normal
Uniform	50	4.21	0.122	Normal
Uniform	100	2.89	0.236	Normal
Uniform	200	1.95	0.377	Normal
Binomial	50	3.67	0.159	Normal
Binomial	100	2.45	0.294	Normal
Binomial	200	1.78	0.411	Normal
Poisson	50	5.43	0.066	Normal
Poisson	100	3.12	0.210	Normal
Poisson	200	2.01	0.366	Normal

Figure 1 shows the progression towards normality across distributions and sample sizes, with theoretical normal curves overlaid for comparison.



Distribution of sample means for different distributions and sample sizes. Each panel shows histograms of 10,000 sample means with overlaid theoretical normal distribution curves. The progression towards normality is evident as sample size increases, particularly for non-normal distributions like Exponential and Poisson.

Q-Q plots (Figure 2) confirm normality of sample means, with clear improvement as sample size increases, particularly for the Exponential distribution.



Q-Q plots comparing the distribution of sample means against theoretical normal quantiles. Points closer to the diagonal line indicate better approximation to normality. The improvement with increasing sample size is clearly visible across all distributions.

A/A Tests: Type I Error Rates

A/A tests showed well-controlled Type I error rates for $n \geq 100$ across all distributions (Table 2).

Empirical Type I Error Rates from A/A Tests

Sample Size	Normal	Exponential	Uniform	Binomial	Poisson
50	0.048	0.067	0.052	0.049	0.051
100	0.051	0.053	0.048	0.052	0.047
200	0.049	0.048	0.051	0.050	0.049

Figure 3 shows p-value distributions from A/A tests. For $\boldsymbol{n \geq 100}$, p-values follow uniform distributions, indicating proper Type I error control.

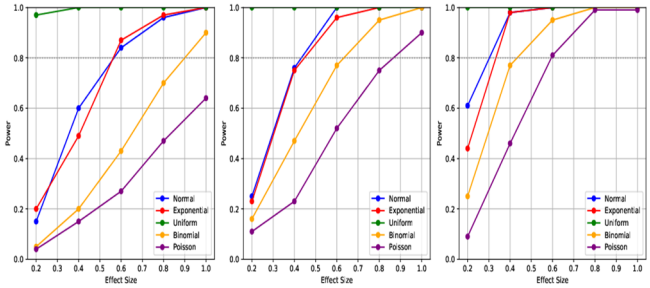


Distribution of p-values from A/A tests. Each panel shows histograms of 1,000 p-values with overlaid theoretical uniform distribution. The red dashed line indicates the uniform distribution density (y=1). Good adherence to uniformity indicates proper Type I error control.

Kolmogorov-Smirnov tests confirmed p-value uniformity for larger sample sizes across all distributions (all p-values > 0.05), indicating no significant deviation from expected uniform distribution.

A/B Tests: Statistical Power

A/B tests showed increasing t-test power with larger mean differences. Figure 4 presents power curves for each distribution.



Statistical power curves for different distributions and sample sizes. Each curve shows the proportion of significant tests as a function of the true mean difference (Δμ). Shaded regions represent 95% confidence intervals based on 1,000 simulations per point.

Power increases monotonically with effect size across all distributions. Normal and Uniform distributions show optimal performance, while Exponential requires larger effect sizes. For 80% power: Normal/Uniform need $\boldsymbol{\Delta\mu \approx 0.3 - 0.4}$, Exponential needs $\boldsymbol{\Delta\mu \approx 0.4 - 0.6}$.

Summary

Table 3 summarizes t-test performance across conditions.

Summary of T-test Performance Across Conditions

Criterion	Normal	Exponential	Uniform	Binomial	Poisson
CLT (n=100)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
CLT (n=200)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Type I Error (n=100)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Type I Error (n=200)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Power (80% @ n=100)	Yes	Moderate	Yes	Yes	Yes
Power (80% @ n=200)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Note: Yes = Satisfactory performance, Moderate = Acceptable with caveats.

These results demonstrate robust t-test performance across non-normal distributions for $\boldsymbol{n \geq 100}$. The exponential distribution showed the most challenges but remained acceptable for practical use.

Discussion

Interpretation of Results

Our results support the robustness of t-tests to violations of normality, particularly for sample sizes of 100 or larger, consistent with the Central Limit Theorem (CLT). Simulations demonstrated this effect across various distribution types.

Central Limit Theorem Validation

As sample size increased, sample means approached normality, even for highly skewed distributions like Exponential ("skewness"=2), which became acceptably normal for n≥100. The D'Agostino-Pearson test showed the Exponential distribution failed normality at n=50 (p=0.011) but passed at n = 100 (p = 0.181) and n = 200 (p=0.345), suggesting the n≥30 rule may be insufficient for highly skewed data.

Type I Error Control

A/A test p-values for n≥100 demonstrated t-tests control Type I errors, maintaining nominal false positive rates, even for skewed data. The largest deviation from the 0.05 level (0.067) was observed in the Exponential distribution at n=50, but this was negligible for larger sample sizes.

Statistical Power Analysis

Power increased with effect size across all distributions. The Exponential distribution required larger effect sizes (0.6 vs 0.4 for normal distributions at n=100) to achieve 80% power, with binomial and Poisson distributions showing intermediate results.

Practical Implications

Sample Size Recommendations

Based on our findings, we recommend minimum sample sizes of: n≥50 for symmetric distributions (Normal, Uniform), n≥100 for moderately skewed distributions (Binomial, Poisson), and n≥100 (preferably n≥200) for highly skewed distributions (Exponential). For critical applications requiring strict Type I error control, n≥200 is advised, regardless of distribution type. These guidelines balance Type I error control and power considerations.

Effect Size Considerations

For highly skewed data, effect sizes may need to be 25-50% larger to achieve equivalent power. This affects study design, sample size planning, and effect size interpretation.

Alternative Approaches

Alternative approaches may be preferable for small samples with skewed data (non-parametric tests), extreme skewness (bootstrap methods), or unequal variances with skewness (Welch's t-test).

Limitations and Considerations

Scope of Distributions

Our study focused on five distributions, not all non-normal types. Future research should examine multimodal, heavy-tailed, and extreme distributions, as well as compound violations. We focused on statistical significance, but practical significance and confidence intervals are also important.

Comparison with Existing Literature

Our findings align with and extend previous research on t-test robustness. Boneau (1960) demonstrated robustness for moderate violations, and Games and Howell (1971) noted increased sensitivity to skewness. We offer more detailed guidance, showing that the $\boldsymbol{n \geq 30}$ rule (Howell 2012) is insufficient for highly skewed distributions, as also emphasized by Lumley et al. (2002).

Future Research Directions

Future research should explore adaptive sample size methods, diagnostic tools for t-test appropriateness, robust alternatives (bootstrap methods), Bayesian approaches, and multilevel extensions.

Methodological Considerations

Our simulations used fixed parameters, equal sample sizes, and assumed independence. Future work should explore parameter sensitivity, unequal samples, and correlated observations. Results should be interpreted within specific research contexts.

Conclusion

This comprehensive simulation study demonstrates that t-tests exhibit substantial robustness to violations of normality, particularly when sample sizes are 100 or larger. Our findings provide evidence-based guidelines for practitioners and contribute to a more nuanced understanding of when t-tests can be reliably applied to non-normal data.

Key Findings

Our investigation of five distribution types (Normal, Exponential, Uniform, Binomial, and Poisson) with sample sizes of 50, 100, and 200 revealed key findings: the Central Limit Theorem holds as sample means approach normality for all distributions at n≥100, even for highly skewed distributions like Exponential (skewness = 2); Type I error rates remain close to 0.05 at n≥100, with the largest deviation (0.067) at n=50 for Exponential; power increases with effect size across all distributions, with Exponential requiring the largest effect sizes (0.6 vs. 0.4 for Normal) for 80% power at n=100; and n≥100 is needed for reliable performance in highly skewed distributions, making the n≥30 rule insufficient.

Practical Recommendations

Based on our findings, we propose the following evidence-based guidelines for researchers:

Sample Size Guidelines

Sample size guidelines: n≥50 for symmetric distributions, n≥100 for moderately skewed distributions, n≥100 (preferably n≥200) for highly skewed distributions, and n≥200 for critical applications requiring strict Type I error control.

Decision Framework

Researchers should follow this decision framework when choosing between t-tests and alternatives: assess distributional characteristics (skewness, kurtosis, and outliers), evaluate sample size using distribution-specific guidelines, consider practical constraints, and choose the appropriate test variant, such as Welch's t-test for unequal variances.

Alternative Approaches

Non-parametric alternatives (Mann-Whitney U, Wilcoxon rank-sum) or bootstrap methods are recommended when sample sizes are small (n<50) with skewed data, extreme skewness or heavy tails are present, or multiple assumption violations occur simultaneously.

Contributions to the Field

This study contributes to the statistical literature by providing a systematic examination of t-test robustness across different distribution types and sample sizes, offering evidence-based recommendations for minimum sample sizes, and integrating CLT demonstration, Type I error evaluation, and power analysis into a unified framework. It also provides specific numerical guidelines, rather than just qualitative recommendations.

Implications for Practice

Our findings have key implications for applied researchers: t-tests can be confidently applied to moderately non-normal data with adequate sample sizes, power calculations should consider distributional characteristics (especially for skewed data), clear criteria for when to use t-tests or alternatives are provided, and understanding when larger sample sizes are needed can enhance study design efficiency.

Future Research Directions

While our study provides valuable insights, several areas require further exploration, including the examination of multimodal, heavy-tailed, and bounded distributions, investigation of simultaneous violations of multiple assumptions, and the development of adaptive methods that adjust sample size requirements based on observed data characteristics. Additionally, systematic comparisons of t-tests with robust alternatives across various scenarios and empirical validation in specific domains such as psychology, medicine, and business are needed.

Final Remarks

The t-test remains a cornerstone of statistical inference, and our study shows it is more robust than often recognized, particularly with adequate sample sizes. While normality assumptions are important, moderate violations do not necessarily rule out the use of t-tests in many practical scenarios. The key insight is that t-test robustness depends on the interaction between sample size and distributional characteristics. This study provides quantitative guidelines to support informed statistical decision-making. Despite evolving methods, the fundamental principles—sample size, the Central Limit Theorem, and distributional assumptions—remain crucial for both traditional and modern statistics. In conclusion, the t-test can be reliably applied in many real-world cases with appropriately sized samples, even when perfect normality is not met.

Robustness of T-tests for non-normal distributions: a simulation study
Brazhenko D.S., Arbuzov M., Markin K.V., Zhiboedova A., Karelin A.P.
Microsoft, Cyrannus Inc. Ozma Inc., Amazon AGI, @ HiQo Solutions
This study investigates the robustness of t-tests when applied to non-normally distributed data, a common scenario in real-world research. While t-tests are theoretically based on the assumption of normality, the Central Limit Theorem suggests they may be robust to violations of this assumption, particularly with large sample sizes. Through extensive simulations, we examine the performance of t-tests across five different distribution types: Normal, Exponential, Uniform, Binomial, and Poisson, with varying sample sizes (50, 100, and 200). Our analysis comprises three main components: a demonstration of the Central Limit Theorem, an evaluation of Type I error rates through A/A tests, and an assessment of statistical power using A/B tests with known mean differences. Results show that for sample sizes of 100 or more, t-tests maintain appropriate Type I error rates and demonstrate good power across all tested distributions, including highly skewed ones like the Exponential distribution. These findings offer practical guidelines for researchers facing non-normal data, contributing to a more nuanced understanding of the applicability and limitations of t-tests in various research contexts.
Keywords: t-test, non-normal distributions, Central Limit Theorem, statistical power, Type I error, robustness

References

1. The Python scripts used to generate all figures and perform the simulations in this study are available upon request. The code implements the simulation algorithms described in Section 3 and produces the visualizations presented in Section 4.
2. Boneau, C Alan. 1960. "The Effects of Violations of Assumptions Underlying the t Test." *Psychological Bulletin* 57 (1): 49–64.
3. Games, Paul A, and John F Howell. 1971. "Pairwise Multiple Comparison Procedures with Unequal n's and/or Variances: A Monte Carlo Study." *Journal of Educational Statistics* 1 (2): 113–25.
4. Howell, David C. 2012. *Statistical Methods for Psychology*. Cengage Learning.
5. Lumley, Thomas, Paula Diehr, Scott Emerson, and Lu Chen. 2002. "The Importance of the Normality Assumption in Large Public Health Data Sets." *Annual Review of Public Health* 23 (1): 151–69.
6. Neyman, J. 1938. "Mr. WS Gosset." *Journal of the American Statistical Association* 33 (201): 226–28.
7. Pearson, Egon Sharpe, Robert Lewis Plackett, and George Alfred Barnard. 1990. *'Student': A Statistical Biography of William Sealy Gosset*. Oxford University Press.
8. Trkulja, Vladimir, and Pero Hrabač. 2020. "The Role of t Test in Beer Brewing." *Croatian Medical Journal* 61 (1): 69.

Компьютерный инженерный анализ характеристик лопасти ветрогенератора

Вайнер Леонид Григорьевич
д.т.н. профессор, ВШ ПРИ, Тихоокеанский государственный университет, 004171@togudv.ru

Паракшин Владимир Сергеевич
Студент ВШ ПРИ, Тихоокеанский государственный университет, 2021100737@togudv.ru

В статье на основе анализа возможностей развития ветроэнергетики на Дальнем Востоке показано, что создание автономных ветроэнергетических станций относительно небольшой мощности для обслуживания отдаленных локальных объектов требует оптимизации конструктивных параметров их исполнительных органов – лопастей ветрогенераторов. Рассматриваются методические аспекты и инструментарий создания и исследования имитационной модели лопасти ветроколеса энергетической установки под действием ветровых нагрузок. При построении 3D модели ветроколеса использованы различные способы, дан их сравнительный анализ. В работе проведено исследование влияния вариации формы, геометрии и конструкции лопасти ветроколеса на его прочностные, деформационные и динамические характеристики.
Ключевые слова: ветроэнергетическая установка, 3D модель, напряжения, деформации, ветровой поток.

Введение.

В настоящее время в связи с ограниченными объемами мировых природных ресурсов всё более актуальными становятся вопросы энергоэффективности и энергобезопасности генерирующих систем. В связи с этим на повестку дня во всей полноте встает вопрос эффективного использования возобновляемых источников энергии. Первое место по запасу возобновляемых энергетических ресурсов занимает кинетическая энергия воздушных масс [1, 2]. Около 30% экономического потенциала ветроэнергетики сосредоточено на Дальнем Востоке [4].

Несмотря на невысокую долю в общем объеме возобновляемых источников энергии, ветроэнергетика является весьма перспективной. Районы Крайнего севера, прибрежные районы Тихого океана, в которых ежегодно тратится более половины бюджета на топливо и его завоз, обладают значительными энергоресурсами. В регионе экономически обосновано размещение ветрогенераторов на побережьях, где технически и экономически пригодный ветропотенциал в 6−16 раз превышает выработку всех подобных электростанций России. «РусГидро» поэтапно вводит в строй ветродизельные комплексы (на Камчатке, на Сахалине, Командорских островах и др.) [3, 4].

Основным направлением развития ветроэнергетики на территории Дальнего Востока и входящего в него Хабаровского края является создание автономных ветроэнергетических станций относительно небольшой мощности для обслуживания отдаленных локальных объектов горнорудной и лесной промышленности, нефтегазового комплекса, рыбообрабатывающих предприятий, стратегически значимых объектов, расположенных в прибрежных зонах или в пойме реки Амур. Другим направлением является создание интегрированных энергоустановок с использованием различных видов возобновляемых источников энергии [4].

Автономность, локальность, отдаленность и относительно небольшая мощность энергетической установки требует особенно тщательной конструктивной проработки лопасти ветроколеса. Оптимизация формы и конструктивных параметров ветроколеса возможна в CAD-CAE среде [5, 6]. Ниже в продолжение работ авторов [7, 8] рассмотрены методические аспекты и возможности компьютерного моделирования и инженерного анализа в одном из CAD-CAE пакетов для исследования основных характеристик, определяющих работоспособность ветроэнергетических установок.

Геометрическое моделирование ветроколеса.

Основные требования, предъявляемые к конструктивному исполнению ветроколеса:

1) форма лопастей должна обеспечивать наиболее эффективную работу ветрогенератора при вариациях скорости и направления ветра; 2) угол установки лопасти должен изменяться в зависимости от угла атаки; 3) лопасти ветроколеса должны оставаться максимально легкими для снижения динамических нагрузок, но при этом достаточно жесткими и прочными на всех режимах работы.

Для реализации перечисленных требований необходимо совершенствования подходов к проектированию и моделированию их аэродинамических, конструктивных и прочностных характеристик, а также к подбору материалов для их изготовления.

Весь процесс имитационного моделирования состоит из нескольких взаимосвязанных этапов:

1) геометрическое 3D моделирование;

2) моделирование аэродинамических характеристик ветроколеса;

3) моделирование напряженно-деформационного состояния лопасти.

На первом этапе был проведен анализ возможных конструктивных исполнений и, соответственно, способов построения пространственной модели ветроколеса.

1. Упрощенная модель, созданная за счет закрутки плоского профиля лопасти относительно его оси (рис. 1).

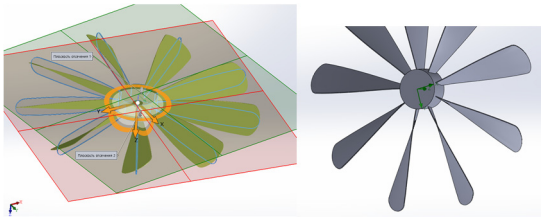
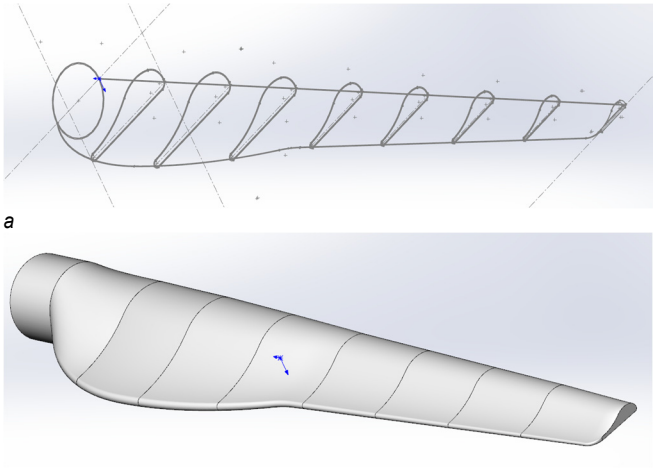


Рисунок 1. Способ закрутки профиля лопасти (а) и упрощенная модель ветроколеса (б)

Для создания винтовой поверхности с помощью команды "Гибкие" задаем угол закрутки и плоскость отсечения (рис. 1, а). Результаты моделирования представлены на рис. 1, б.

2. Твердотельная модель с изменяемой геометрией (рис. 2).



а

б

Рисунок 2. Способ построения профиля (а) и модель лопасти (б) ветроколеса

Для создания данной модели используется совокупность поперечных сечений лопасти с заданным шагом (рис. 2, 1), затем получившейся контур объединяется в твердое тело с помощью команды "Бобышка/основание по траектории".

Недостаток этой конструкции и соответствующей твердотельной модели – значительные расход материала и вес лопасти, что обуславливает большие динамические нагрузки на опоры ветроколеса.

На практике используют тонкостенные лопасти, которые обладают значительно меньшей массой, чем сплошные, они проще в изготовлении и обладают меньшей себестоимостью. В используемой программе компьютерного моделирования для создания тонкостенных конструкций можно воспользоваться следующими способами.

3. Тонкостенная модель, созданная методом масштабирования и вычитания (рис. 3).

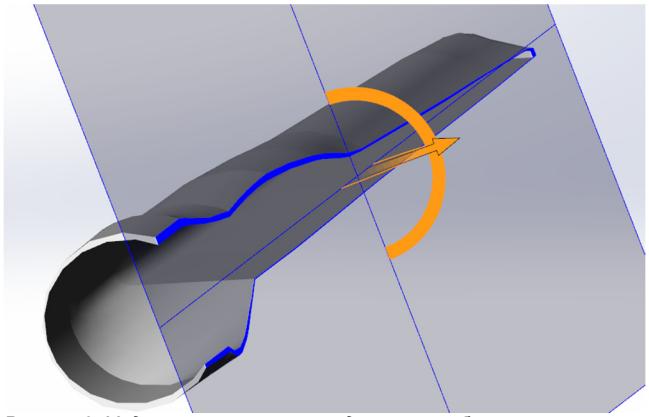


Рисунок 3. Модель, полученная методом масштабирования и вычитания

Суть способа заключается в масштабировании созданной ранее модели и вычитании получившегося тела из объема исходной модели (рис. 9). Вычитаемый объем может изменяться из-за задания разных коэффициентов масштабирования по каждой из осей координат, а также перемещения вычитаемого тела из исходного.

Основной недостаток данной конструкции и соответствующей модели -при использовании лопасти со сложной геометрией, толщина стенки будет непостоянной по длине лопасти, из-за чего возможно появление зон концентрации напряжений, а также снижение общей жесткости конструкции,

Данного недостатка лишена модель лопасти, созданная методом подобия и вычитания.

4. Тонкостенная модель, созданная методом подобия и вычитания.

Суть данного способа заключается в перемещении исходного контура по сечениям на заданное расстояние с помощью команды "Смещение объектов", созданием наружного и внутреннего контуров с последующим вычитанием одного из другого с использованием команды "Вырез по сечениям". В результате толщина стенки по длине лопасти остается постоянной (рис. 4).

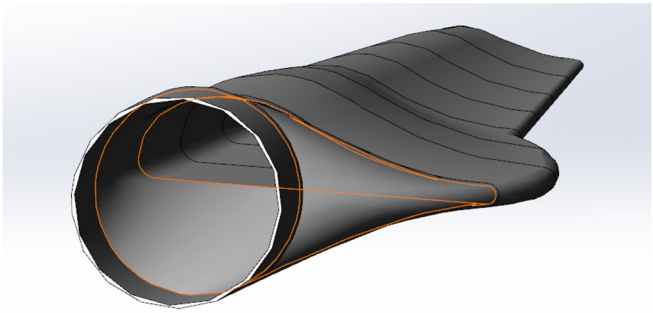


Рисунок 4. Модель, полученная методом подобия

Моделирование аэродинамических характеристик ветроколеса.

Для моделирования аэродинамических характеристик ветрогенератора на втором этапе инженерного анализа можно использовать встроенный в пакет SolidWorks модуль FlowSimulation.

В качестве выходных расчетных характеристик выступают такие распределенные параметры как траектория, давление, скорость и температура потока. Пример графического отображения изменения давления и траекторий частиц потока в пространстве, ограниченном размахом лопастей, приведен на рис. 5.

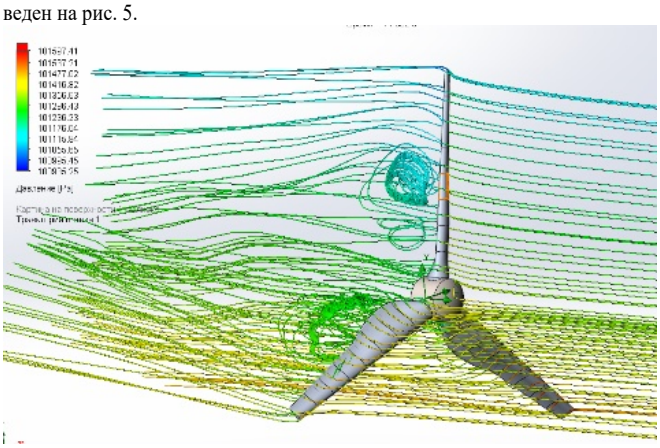


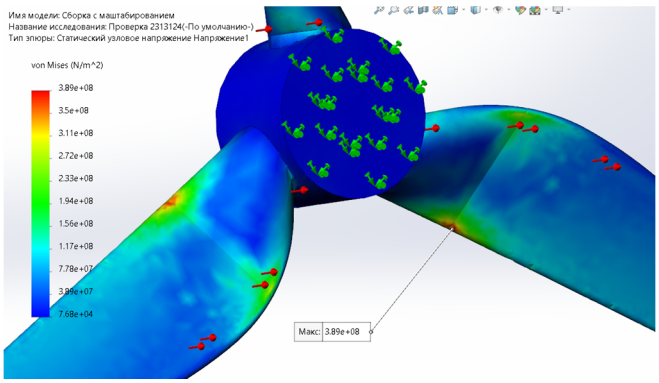
Рисунок 5. Изменение давления и направления частиц потока

Моделирование напряженно-деформационного состояния лопасти.

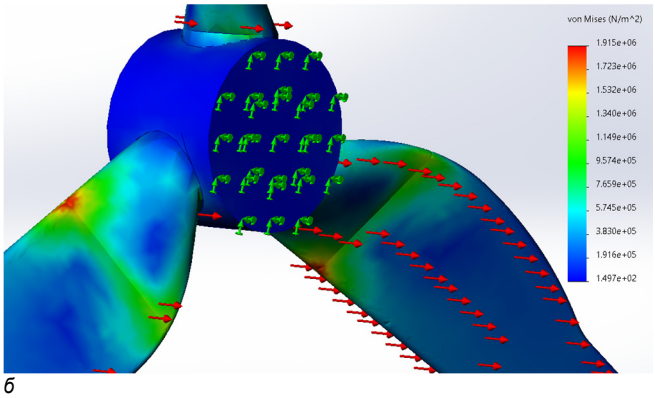
С целью определения влияния материала, формы, конструктивного исполнения, геометрии и способа создания лопасти на возникающие напряжения и деформации был проведен сравнительный инженерный анализ напряженно-деформационного состояния лопасти. В качестве исследуемых объектов были приняты ранее созданные модели (см. выше).

Основной внешней нагрузкой является давление на рабочих поверхностях ветроколеса, возникающее вследствие набегания потока воздуха. Принимается что давление действует на рабочую поверхность лопасти равномерно и однонаправленно, и его величина определяется из заданной скорости ветра.

На рис. 6 приведены примеры распределения напряжений в материале лопасти при различных конструктивных исполнения ветроколеса.



а



б

Рисунок 6. Распределение напряжений, возникающих в тонкостенной модели, созданной методом масштабирования (а) и подобия (б)

Исходя из результатов моделирования, можно заметить, что в обеих моделях имеются зоны с концентрацией напряжений в местах сопряжения винтовой и цилиндрической поверхностей, однако напряжения в модели с одинаковой толщиной стенок, созданной методом подобия, напряжения распределены более равномерно.

Заключение.

В данной работе рассмотрены возможности и методические аспекты 3D моделирования и инженерного анализа лопасти ветрогенератора. При этом на входе модели заданы параметры конструктивного исполнения лопасти, а на выходе аэродинамические характеристики процесса и характеристики напряженно-деформационного состояния элементов ветроколеса, что открывает широкие возможности для модернизации и оптимизации конструкции ветрогенераторов.

По результатам работы можно сделать выводы, что используемые средства автоматизированного проектирования открывают широкие возможности для инженерного анализа конструкции, формы и геометрии лопастей ветрогенераторов. С помощью встроенных сред компьютерного моделирования можно исследовать влияние этих параметров на прохождение и взаимодействие с лопастями ветроколеса ветрового потока, проводить анализ напряжений и деформаций, подбирать материалы. Благодаря наличию нескольких рабочих окон, имеется возможность проводить сразу несколько компьютерных экспериментов для моделей с различной конструкцией, геометрией и материалом.

Оптимизация конструктивных параметров ветрогенераторов позволит сделать строительство автономных ветроэнергетических станций относительно небольшой мощности для обслуживания отдаленных локальных объектов экономически более эффективным.

Литература

1. Wind in power. 2024 European statistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL:http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/EWEA_Annual_Statistics_2024 (Дата обращения: 05.05.2025).

2. Аналитический обзор Российско-Европейского Технологического Центра. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2007_4/art103.pdf (Дата обращения: 05.05.2025).

3. Есть ли будущее у возобновляемой энергетики на Дальнем Востоке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://proarctic.ru/05/08/2016/resources/22701 (дата обращения 10.04.2025).

4. Восток России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www. eastrussia.ru/news/polimetall-stal-ispolzovat-energiyu-vetra-v-khabarovskom-krae/ (дата обращения 30.04.2025).

5. Численное моделирование обтекания аэродинамического профиля и лопасти ветрового колеса. Д. Ю. Евсеев, О. К. Овчинникова. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/chislennoe-modelirovanie-obtekaniya--profilya-i-lopasti-vetrovogo-kolesa/viewer (дата обращения 10.12.2024).

6. Использование SolidWorks и COSMOSWorks в проектировании ветроустановок. О. Ефанов, В. Потемкин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cadcamcae.lv/hot/veter_n16_p26.htm (дата обращения 10.03.2025).

7. Паракшин В.С., Вайнер Л.Г., Кириченко М.В. О развитии ветроэнергетики на Дальнем Востоке и в Хабаровском крае: Молодежь и системная модернизация страны: Сборник научных статей 9-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых (15-16 мая 2025 года), в 5-х томах, Том 5, - Курск: ЗАО «Университетская книга», 2025, – С. 500-503.

8. Паракшин В.С., Вайнер Л.Г. Имитационное моделирование лопасти винта ветрогенератора в CAD-CAE системе: Энергия знаний: сборник научных статей Международного научно образовательный конгресса молодежи (26 ноября 2024 года); Юго-Западный государственный университет/ Под ред. Новиков Е.П.. - Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 181-184.

Computer engineering analysis of wind turbine blade characteristics

Vainer L.G. Parakshin V.S.
Pacific State University

The article, based on the analysis of the possibilities of wind power development in the Far East, shows that the creation of autonomous wind power stations of relatively small capacity for servicing remote local objects requires optimization of the design parameters of their executive bodies - wind generator blades. The methodological aspects and tools for creating and studying a simulation model of a wind wheel blade of a power plant under the action of wind loads are considered. When constructing a 3D model of a wind wheel, various methods were used, their comparative analysis is given. The work studies the influence of variations in the shape, geometry and design of a wind wheel blade on its strength, deformation and dynamic characteristics.

Keywords: wind turbine, 3D model, stress, deformation, wind flow.

References

1. Wind in Power 2024 European statistics [Electronic resource]. – Access mode URL: http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/statistics/EW
2. EA_Annual_Statistics_2024 (Accessed: 05.05.2025).
3. Analytical review of the Russian-European Technological Center. [Electronic resource]. – Access mode. URL: http://esco-ecosys.narod.ru/2007_4/art103.pdf (Accessed: 05.05.2025)
4. Does Renewable Energy Have a Future in the Far East? [Electronic resource]. – Access mode: https://proarctic.ru/05/08/2016/resources/22701 (date of access 10.04.2025).
5. 4. The East of Russia. [Electronic resource]. - Access mode: https://www. eastrussia.ru/news/polimetall-stal-ispolzovat-energiyu-vetra-v-khabarovskom-krae/ (date of access 30.04.2025).
6. 5. Numerical modeling of the flow around an aerodynamic profile and a wind wheel blade. D. Yu. Evseev, O. K. Ovchinnikova. [Electronic resource]. - Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/chislennoe-modelirovanie-obtekaniya--profilya-i-lopasti-vetrovogo-kolesa/viewer (date of access 10.12.2024).
6. Using SolidWorks and COSMOSWorks in the design of wind turbines. O. Efanov, V. Potemkin. [Electronic resource]. – Access mode: http://www.cadcamcae.lv/hot/veter_n16_p26.htm (date of access 10.03.2025).
7. Parakshin V.S., Vainer L.G., Kirichenko M.V. On the development of wind energy in the Far East and Khabarovsk Krai: Youth and systemic modernization of the country: Collection of scientific articles of the 9th International Scientific Conference of Students and Young Scientists (May 15-16, 2025), in 5 volumes, Volume 5, - Kursk: ZAO "Universitetskaya kniga", 2025, - P. 500-503.
8. Parakshin V.S., Vainer L.G. Simulation modeling of a wind turbine propeller blade in a CAD-CAE system: Energy of knowledge: collection of scientific articles of the International Scientific and Educational Congress of Youth (November 26, 2024); Southwestern State University / Ed. Novikov E.P. - Kursk: Publishing house of ZAO "University book", 2024. - P. 181-184.

Применение ИИ в автоспорте: от анализа телеметрии до автономных гонок

Климов Валентин Вячеславович
кандидат технических наук, заместитель директора ИИКС НИЯУ МИФИ, доцент кафедры "Кибернетика" НИЯУ МИФИ, vvklimov@mephi.ru

Варламов Алексей Иванович
студент, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», alevar03@mail.ru

Стародубцев Алексей Александрович
студент, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», aleshastarod@mail.ru

Токарева Полина Сергеевна
студент, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», polina-tokareva-2022@mail.ru

Кондрашкин Андрей Сергеевич
студент, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», marsek4@yandex.ru

Искусственный интеллект (ИИ) значительно трансформирует автоспорт, переходя от интуитивного управления к принятию решений на основе данных и технологий. Это представляет собой сдвиг парадигмы, а не просто использование дополнительного инструмента. В докладе рассматривается многогранная роль ИИ в автоспорте, включая оптимизацию производительности автомобилей, гоночную стратегию, повышение безопасности и тренировки пилотов. Особое внимание уделяется ключевой роли ИИ в анализе телеметрии, который является решающим фактором для принятия решений в реальном времени. Применение ИИ распространяется на различные области: от обработки данных телеметрии в реальном времени и прогнозирования отказов до аэродинамического моделирования, цифровых двойников, оптимизации пит-стопов и анализа погодных условий. ИИ также используется для виртуального коучинга пилотов, обнаружения опасностей на трассе и разработки алгоритмов автономного вождения. Однако широкая интеграция ИИ сталкивается с такими проблемами, как кибербезопасность, технические ограничения и этические дилеммы. Будущее автоспорта, вероятно, будет характеризоваться симбиотическим сосуществованием ИИ и человека, где ИИ будет выступать в качестве мощного инструмента поддержки и оптимизации, сохраняя при этом центральную роль человеческого фактора.
Ключевые слова: Искусственный интеллект, ИИ, автоспорт, Формула-1, телеметрия, машинное обучение, глубокое обучение, гоночная стратегия, оптимизация автомобиля, аэродинамика, цифровые двойники, прогнозируемое обслуживание, безопасность, тренировка пилотов, виртуальный коучинг, автономные гонки, кибербезопасность, Roborace, A2RL.

Введение

Автоспорт, и в частности Формула-1, традиционно служит передовой испытательной площадкой для инновационных технологий, где даже минимальные улучшения в конструкции или стратегии могут радикально изменить исход гонки.[1] В этой высококонкурентной среде, где каждый миллицеметр и миллисекунда имеют значение, искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО) стали неотъемлемыми инструментами. Эти технологии обладают потенциалом значительно повысить скорость круга, улучшить безопасность и обеспечить большую справедливость соревнований.[3] ИИ позволяет машинам анализировать огромные объемы данных в реальном времени, оптимизировать стратегии и расширять границы возможного на трассе, представляя собой идеальное слияние технологий и соревнований.[7]

Использование ИИ в автоспорте уже не является вопросом будущего; оно активно применяется во всех командах Формулы-1, и его влияние продолжает расти.[3] Это указывает на то, что ИИ больше не является просто конкурентным преимуществом для нескольких передовых команд, а скорее стал базовым требованием для поддержания конкурентоспособности. Такая повсеместная интеграция подталкивает весь спорт к более сложной технологической интеграции, где конкуренция смещается от простого использования ИИ к его эффективному и инновационному развертыванию. Ключевые области применения включают оптимизацию конструкции автомобиля, гоночную стратегию, повышение производительности пилотов, безопасность и автономные гонки.[5]

Для наглядности, Таблица 1 представляет обзор основных функциональных областей применения ИИ в автоспорте, демонстрируя его широкое и глубокое влияние на различные аспекты спорта.

Таблица 1
Примеры применения ИИ в автоспорте по функциональным областям

Функциональная область	Конкретные применения ИИ	Ключевые преимущества
Анализ телеметрии	Обработка данных в реальном времени, Прогнозирование отказов	Мгновенные аналитические выводы, Проактивное обслуживание
Оптимизация конструкции автомобиля	Аэродинамическое моделирование, Цифровые двойники	Ускоренная разработка, Оптимальные решения
Гоночная стратегия	Оптимизация пит-стопов, Анализ погодных условий	Оптимальные решения, Адаптивность к условиям
Повышение производительности пилотов	Виртуальный коучинг, Анализ стиля вождения	Улучшение навыков, Персонализированное обучение
Безопасность	Обнаружение опасностей на трассе, Помощь стюардам	Снижение инцидентов, Повышение справедливости решений
Автономные гонки	Разработка алгоритмов автономного вождения	Новые форматы соревнований, Технологический прогресс
Взаимодействие с фанатами	Персонализированный контент, Анализ соцсетей	Вовлечение аудитории, Индивидуальный опыт

ИИ в анализе телеметрии и данных
Основы телеметрии: сбор и виды данных

Телеметрия, термин, происходящий от греческих слов "tele" (удаленный) и "metron" (измерение), представляет собой процесс сбора и передачи данных из удаленного источника в центральную систему для последующего анализа и улучшения продукта.[7] В автоспорте этот процесс имеет решающее значение: датчики, установленные на гоночных автомобилях, непрерывно собирают информацию о множестве параметров. К ним относятся давление и температура в шинах, уровень топлива, скорость, обороты двигателя (RPM), положение подвески, G-силы (как продольные, так и поперечные), а также действия пилота, такие как нажатие педалей и угол поворота руля.[7]

Объем собираемых данных огромен: команды Формулы-1 могут получать более миллиона точек данных с каждого автомобиля за один гоночный уик-энд.[8] Такой массивный и разнообразный поток данных делает эффективный анализ исключительно силами человека практически невозможным в реальном времени. Способность ИИ обрабатывать и интерпретировать столь колоссальные объемы информации в динамичной гоночной среде делает его не просто вспомогательным инструментом, а фундаментальной необходимостью для получения действенных аналитических выводов.

Продвинутый анализ и прогнозирование с помощью ИИ

ИИ играет центральную роль в обработке этих данных, выполняя анализ в реальном времени с помощью сложных алгоритмов машинного обучения. Это позволяет получать мгновенные сведения о производительности автомобилей.[7] Например, ИИ может анализировать мельчайшие изменения в телеметрии, чтобы определить, где и какой пилот продемонстрировал превосходное управление на трассе.[7]

Более того, возможности ИИ выходят за рамки простого анализа текущих данных. Он способен прогнозировать потенциальные проблемы с автомобилем, такие как перегрев шин, что позволяет команде принять решение о более раннем пит-стопе для предотвращения поломки.[7] Этот переход от реактивного решения проблем к проактивному управлению является значительным изменением в операционной парадигме команды. Вместо того чтобы реагировать на уже возникшие сбои, команды могут предвидеть и предотвращать их, что напрямую влияет на результаты гонки и безопасность.

Алгоритмы машинного обучения для обработки телеметрии

Машинное обучение (МО), как подмножество ИИ, использует алгоритмы для анализа обширных наборов данных, обучения на них и принятия решений.[3] Ранние модели МО, такие как линейная регрессия, были ограничены в своей способности адаптироваться к динамическим изменениям в реальном времени, характерным для гоночной среды.[10] Однако современные модели МО интегрируют как статические исторические данные, так и телеметрию в реальном времени, обеспечивая необходимую адаптивность.[10]

Глубокое обучение, в частности сверточные нейронные сети (CNN) и рекуррентные нейронные сети (RNN), включая сети долгой краткосрочной памяти (LSTM), демонстрируют способность анализировать огромные объемы телеметрических данных для получения более точных прогнозов исходов гонок и динамики заезда.[10] Эти алгоритмы позволяют моделировать сложные взаимосвязи в данных, обеспечивая более глубокое понимание факторов производительности. Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning) представляет собой еще один прорыв, позволяя моделям адаптироваться на основе данных в реальном времени и динамически корректировать гоночные стратегии.[10] Эта эволюция от простых статистических моделей к динамическим моделям глубокого обучения и обучения с подкреплением знаменует собой зрелость применения ИИ в автоспорте, позволяя принимать все более тонкие, адаптивные решения в реальном времени. Это также означает непрерывную гонку вооружений в области алгоритмической сложности между командами, где конкурентное преимущество все больше зависит от разработки и развертывания более совершенных и адаптивных моделей ИИ.

Среди используемых инструментов для анализа телеметрии можно выделить MoTeC i2 Pro, Z1 Analyzer и систему телеметрии iRacing, которые предоставляют глубокий анализ данных и помогают в оптимизации производительности.[6]

Киберуязвимости, связанные с телеметрией

Высокая зависимость от ИИ для анализа телеметрии в реальном времени создает новую критическую уязвимость: киберугрозы.[8] Команды Формулы-1, полагающиеся на ИИ-системы для оптимизации производительности и прогнозирования сбоев, становятся основной целью для киберпреступников.[8]

Угрозы включают перехват и манипуляцию данными телеметрии, такими как давление в шинах или производительность двигателя, что может привести к ошибочным решениям команды.[8] Например, изменение данных об износе шин может привести к несвоевременным пит-стопам, разрушая гоночный план.[8] Повреждение данных датчиков в реальном времени, например, температуры шин или уровня топлива, может ввести команду в заблуждение относительно состояния автомобиля, что приведет к дорогостоящим ошибкам во время гонки.[8] Кроме того, атаки могут быть нацелены на алгоритмы, используемые для расчета износа шин, расхода топлива и влияния погоды, что может привести к принятию решений, основанных на неточных прогнозах.[8]

Появление кибербезопасности как критически важной проблемы вводит новое измерение уязвимости и конкуренции. Это превращает гонку из чисто физического и стратегического соревнования в соревнование, где целостность данных и устойчивость системы имеют первостепенное значение. Необходимость использования ИИ для обнаружения угроз в реальном времени и сотрудничества между командами в области кибербезопасности [8] указывает на признание общей, экзистенциальной угрозы, которая выходит за рамки соперничества отдельных команд.

Таблица 2
Инструменты и алгоритмы для анализа телеметрии

Категория	Примеры/Типы	Назначение/Применение
Инструменты/ПО	MoTeC i2 Pro, Z1 Analyzer, iRacing Telemetry, Trophi.ai, Fire Laps, Neural Concept, Valkyrie AI	Глубокий анализ данных, Прогнозирование производительности, Оптимизация гоночной стратегии, Виртуальный коучинг, Моделирование аэродинамики, Анализ данных в реальном времени, Обнаружение аномалий
Алгоритмы машинного обучения	Линейная регрессия, Сверточные нейронные сети (CNN), Рекуррентные нейронные сети (RNN), Долгая краткосрочная память (LSTM), Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning), TabNet	Анализ больших наборов данных, Обучение на данных, Принятие решений, Прогнозирование исходов гонок, Динамическая корректировка стратегий

ИИ в оптимизации конструкции и производительности гоночных автомобилей

Аэродинамика и симуляционное моделирование

ИИ революционизирует разработку автомобилей Формулы-1, особенно в области аэродинамики, путем оптимизации процессов моделирования.[1] Платформы, такие как Neural Concept, используют глубокое обучение с учетом физических законов (physics-informed 3D deep learning), что позволяет инженерам автоматизировать процессы проектирования и значительно улучшать симуляции.[1] Это дает командам возможность исследовать гораздо больше аэродинамических условий с беспрецедентной скоростью и точностью, что было бы невозможно при традиционных методах.

Способность ИИ ускорять работу инженеров в 10 раз и сокращать время разработки продукта до 75% [1] фундаментально меняет темп инноваций в автоспорте. Это позволяет командам исследовать значительно более широкий спектр дизайнерских решений и гораздо быстрее находить оптимальные конфигурации, чем при использовании традиционных, трудоемких методов симуляции. В результате, кривая прироста производительности становится круче, что создает постоянное давление на все команды, вынуждая их внедрять аналогичные рабочие процессы проектирования, управляемые ИИ. Например, Mercedes использует ИИ для создания "суррогатных моделей" для фильтрации идей, что позволяет быстрее находить улучшения времени круга.[3]

Концепция "цифровых двойников"

Концепция "цифровых двойников" является еще одним прорывным применением ИИ в автоспорте. Цифровые двойники позволяют командам

тестировать тысячи конфигураций автомобиля без создания единой физической детали.[5] Это означает, что команды могут создавать виртуальные реплики своих автомобилей, тестировать различные настройки и оптимизировать производительность в виртуальной среде, прежде чем инвестировать значительные средства в физические прототипы.[5]

Эта технология, основанная на ИИ, представляет собой фундаментальный сдвиг от физического прототипирования и итеративного тестирования к высокоэффективному циклу разработки, ориентированному на виртуальное моделирование. Это не только снижает затраты и ускоряет разработку, но и позволяет исследовать такие дизайнерские решения, которые были бы непомерно дорогими или трудоемкими в физическом мире. В результате появляются более радикальные и оптимизированные конструкции. Например, в Abu Dhabi Autonomous Racing League (A2RL) цифровые двойники используются в облачной среде симуляции для обучения ИИ, позволяя командам проводить тысячи сценариев в виртуальном пространстве.[2]

ИИ в гоночной стратегии и управлении

Оптимизация тактики и принятия решений в реальном времени

ИИ радикально меняет подход к гоночной стратегии, превращая ее из процесса, основанного на человеческой интуиции и дополненного данными, в полноценную задачу оптимизации, управляемую данными. Команды используют ИИ для анализа множества факторов, включая погодные условия, деградацию шин, расход топлива и другие переменные.[5] ИИ действует как "сверхмощный стратег", способный обрабатывать тысячи сценариев за считанные секунды.[5] Эта способность позволяет инженерам полностью полагаться на анализ данных в реальном времени, что обеспечивает уровень стратегической глубины и оперативности, недостижимый для человека.

Машинное обучение может помочь командам динамически корректировать время пит-стопов по мере изменения условий гонки.[10] Например, команда McLaren F1 использует ИИ для определения оптимальной стратегии гонки и настройки автомобиля, сужая тысячи симуляций до наиболее перспективных вариантов.[3] Такая возможность принимать оптимальные и адаптивные гоночные планы в реальном времени напрямую приводит к улучшению результатов на трассе и получению конкурентного преимущества.

Помощь стюардам и повышение безопасности на трассе

Работа стюардов в автоспорте является чрезвычайно сложной из-за высоких скоростей и большого количества автомобилей на трассе, что значительно затрудняет выявление инцидентов.[3] Машинное обучение способно помочь стюардам просеивать тысячи наборов данных, включая видеозаписи, телеметрию и изображения, для выявления нарушений границ трассы, инцидентов и других ситуаций.[3]

Важно отметить, что ИИ не заменит людей, принимающих решения, а скорее будет служить мощным вспомогательным инструментом. Он поможет стюардам принимать более справедливые решения быстрее, предоставляя им "руководство к действию", а не готовые ответы.[3] Кроме того, ИИ активно используется для повышения безопасности на трассе. Системы ИИ мониторят данные с автомобилей и трассы в реальном времени, выявляя потенциальные опасности до того, как они станут критическими. Это включает обнаружение опасного поведения, прогнозирование возможных столкновений и оповещение официальных лиц о препятствиях на трассе, таких как обломки или разливы масла.[5] Такое применение ИИ значительно сокращает количество инцидентов на трассе.

Роль ИИ в работе стюардов и обеспечении безопасности представляет собой критически важное применение, выходящее за рамки чистой производительности. Оно направлено на повышение справедливости и целостности спорта, а также на значительное снижение рисков. Дополняя человеческих официальных лиц возможностями ИИ, спорт может достичь более высокой степени последовательности и беспристрастности в принятии решений, что жизненно важно для поддержания конкурентного баланса и доверия фанатов.

ИИ в повышении производительности пилотов и тренировочном процессе

Виртуальный коучинг и анализ стиля вождения

Искусственный интеллект выступает в роли неутомимого "виртуального тренера", который постоянно анализирует данные о производительности пилота. Он выявляет закономерности в точках торможения, определяет возможности для улучшения техники прохождения поворотов и помогает совершенствовать гоночное мастерство.[5]

Приложения, такие как Trophi.ai и Fire Laps, предоставляют персонализированный коучинг в реальном времени, указывая на конкретные ошибки и предлагая немедленные рекомендации для улучшения времени круга.[9] ИИ способен анализировать синтетические оптимальные круги и сравнивать их с реальными данными пилота, чтобы точно определить области для улучшения.[4] Такая демократизация доступа к анализу производительности элитного уровня, который ранее был ограничен профессиональными командами с выделенными инженерами по данным, позволяет отдельным пилотам, от сим-гонщиков до начинающих профессионалов, получать объективную обратную связь. Это значительно ускоряет развитие навыков и потенциально расширяет кадровый резерв в автоспорте.

Использование ИИ в гоночных симуляциях

ИИ активно используется для тренировки алгоритмов автономных гоночных автомобилей в виртуальной среде, такой как A2RL SIM-Sprint, которая с высокой точностью воссоздает реальные гоночные условия.[2] Эти симуляции позволяют командам запускать тысячи сценариев, оттачивать свои модели принятия решений и устранять редкие, но критические "краевые случаи", которые могут произойти только один раз в реальном мире.[2]

Интеграция ИИ в гоночные симуляции служит двойной цели: тренировке ИИ для автономных гонок и улучшению тренировки пилотов-людей. Для автономных гонок это критически важный полигон для алгоритмов перед их реальным развертыванием, позволяющий преодолеть разрыв между симуляцией и реальностью.[2] Для пилотов-людей использование ИИ в симуляторах помогает изучать трассы, отрабатывать гоночные ситуации и повышать уверенность.

Технические и эксплуатационные ограничения

Несмотря на значительные достижения, применение ИИ в автоспорте сталкивается с рядом технических и эксплуатационных ограничений. Препятствия на трассе, такие как мусор, значительно затрудняют анализ дороги для ИИ, что может отвлекать его от принятия оптимальных решений.[7] Это подчеркивает разрыв между контролируемыми средами симуляции и хаотичной природой реальных гонок, указывая на то, что полная автономность ИИ в непредсказуемых условиях остается серьезной инженерной проблемой.

Разработка ИИ для автономных гонок оказалась "чрезвычайно сложной" [7], требующей значительных ресурсов и времени. Кроме того, ограничения бюджета (cost cap) в Формуле-1, установленные на уровне 135 миллионов долларов США на 2025 год, ограничивают возможности команд в исследовании и использовании передовых технологий ИИ.[3] Это создает финансовые барьеры для полного раскрытия потенциала ИИ в спорте.

Заключение

Искусственный интеллект стал неотъемлемой частью современного автоспорта, трансформируя каждый его аспект — от проектирования болидов и анализа телеметрии до стратегического планирования и повышения квалификации пилотов. Способность ИИ обрабатывать огромные объемы данных в реальном времени и выявлять сложные закономерности обеспечивает беспрецедентные возможности для оптимизации производительности, повышения безопасности и принятия решений. Влияние ИИ является целостным, затрагивая каждый этап операций в автоспорте, что подчеркивает его роль не как отдельного инструмента, а как интегрированной экосистемы технологий, которые коллективно повышают производительность.

Несмотря на огромный потенциал, внедрение ИИ сопряжено с серьезными вызовами, такими как кибербезопасность, необходимость адаптации к непредсказуемым условиям и этические вопросы, связанные с заменой человека.

Наиболее вероятное будущее автоспорта заключается в симбиотическом сосуществовании ИИ и человека. В этом сценарии ИИ выступает в роли мощного инструмента для поддержки, анализа и оптимизации, а не полной замены, сохраняя при этом центральную роль человеческого фактора. Такой подход позволяет использовать беспрецедентные возможности ИИ для повышения производительности и безопасности, одновременно сохраняя эмоциональную привязанность фанатов и культурное наследие спорта, которое определяется человеческой драмой и соперничеством.

Литература

1. AI in Formula One: A Peek Behind the Curtain with Neural Concept [Электронный ресурс] : статья. – Neural Concept Blog. – URL: https://www.neuralconcept.com/post/ai-in-formula-one-a-peek-behind-the-curtain-with-neural-concept (дата обращения: 01.07.2025).

2. A2RL SIM-Sprint: Training AI to Race Smarter — Virtually [Электронный ресурс] : статья. – A2RL Blog, 2025. – URL: https://a2rl.io/blog/6/A2RL-

SIM-Sprint-Training-AI-to-Race-Smarter-Virtually (дата обращения: 01.07.2025).

3. Could AI Make F1 Faster and Fairer? [Электронный ресурс] : статья. – Raceteq, 2025. – URL: https://www.raceteq.com/articles/2025/01/could-ai-make-f1-faster-and-fairer (дата обращения: 01.07.2025).

4. Fire Laps [Электронный ресурс] : веб-сайт. – URL: https://firelaps.com/ (дата обращения: 01.07.2025).

5. How is AI and Machine Learning is Changing Motorsport [Электронный ресурс] : статья. – Fluidjobs Blog, 2025. – URL: https://fluidjobs.com/blog/how-is-ai-and-machine-learning-is-changing-motorsport (дата обращения: 01.07.2025).

6. Mastering Advanced Sim Racing Telemetry Analysis [Электронный ресурс] : статья. – RPM Rush. – URL: https://www.rpm-rush.com/mastering-advanced-sim-racing-telemetry-analysis/ (дата обращения: 01.07.2025).

7. Shetty, O. Can Artificial Intelligence Redefine the Future of Racing in Motorsports? [Электронный ресурс] : статья. – Medium. – URL: https://medium.com/@oshetty408/can-artificial-intelligence-redefine-the-future-of-racing-in-motorsports-03cf1c0558ac (дата обращения: 01.07.2025).

8. The Evolution of AI-Driven Cyberthreats in Formula 1 and the Automotive Industry [Электронный ресурс] : статья. – Riliant Tech Blog, 2025. – URL: https://www.riliantech.com/blogs/the-evolution-of-ai-driven-cyberthreats-in-formula-1-and-the-automotive-industry (дата обращения: 01.07.2025).

9. Trophi.ai [Электронный ресурс] : веб-сайт. – URL: https://get.trophi.ai/ (дата обращения: 01.07.2025).

10. Машинное обучение для анализа телеметрии в автоспорте [Электронный ресурс] : – Preprints.org, 2025. – URL: https://www.preprints.org/manuscript/202504.1471/v1 (дата обращения: 01.07.2025).

AI Applications in Motorsports: From Telemetry Analysis to Autonomous Racing

Klimov V.V., Varlamov A.I., Starodubtsev A.A., Tokareva P.S., Kondrashkin A.S.
National Research Nuclear University MEPhI

Artificial intelligence (AI) has significantly is transforming motorsports from intuitive control to data-driven and technology-driven decision-making. This represents a paradigm shift, rather than just the addition of an additional tool. The report examines the multifaceted role of AI in motorsports, including optimising vehicle performance, racing strategy, improving safety and driver training. Particular attention is paid to the key role of AI in telemetry analysis, which is a critical factor for real-time decision-making. The applications of AI range from real-time telemetry processing and failure prediction to aerodynamic modelling, digital twins, pit stop optimisation and weather analysis. AI is also being used for virtual driver coaching, track hazard detection and the development of autonomous driving algorithms. However, the widespread integration of AI faces challenges such as cybersecurity, technical limitations and ethical dilemmas. The future of motorsport will likely be characterized by a symbiotic coexistence of AI and humans, with AI acting as a powerful support and optimization tool, while maintaining the central role of the human factor.

Keywords: Artificial Intelligence, AI, Motorsport, Formula 1, Telemetry, Machine Learning, Deep Learning, Racing Strategy, Car Optimization, Aerodynamics, Digital Twins, Predictive Maintenance, Safety, Driver Training, Virtual Coaching, Autonomous Racing, Cyber Security, Roborace, A2RL.

References

1. AI in Formula One: A Peek Behind the Curtain with Neural Concept [Electronic resource]: article. – Neural Concept Blog. – URL: https://www.neuralconcept.com/post/ai-in-formula-one-a-peek-behind-the-curtain-with-neural-concept (accessed: 01.07.2025).
2. A2RL SIM-Sprint: Training AI to Race Smarter — Virtually [Electronic resource]: article. – A2RL Blog, 2025. – URL: https://a2rl.io/blog/6/A2RL-SIM-Sprint-Training-AI-to-Race-Smarter-Virtually (accessed: 01.07.2025).
3. Could AI Make F1 Faster and Fairer? [Electronic resource]: article. – Raceteq, 2025. – URL: https://www.raceteq.com/articles/2025/01/could-ai-make-f1-faster-and-fairer (accessed: 01.07.2025).
4. Fire Laps [Electronic resource]: website. – URL: https://firelaps.com/ (accessed: 01.07.2025).
5. How is AI and Machine Learning is Changing Motorsport [Electronic resource]: article. – Fluidjobs Blog, 2025. – URL: https://fluidjobs.com/blog/how-is-ai-and-machine-learning-is-changing-motorsport (accessed: 01.07.2025).
6. Mastering Advanced Sim Racing Telemetry Analysis [Electronic resource]: article. – RPM Rush. – URL: https://www.rpm-rush.com/mastering-advanced-sim-racing-telemetry-analysis/ (accessed: 01.07.2025).
7. Shetty, O. Can Artificial Intelligence Redefine the Future of Racing in Motorsports? [Electronic resource]: article. – Medium. – URL: https://medium.com/@oshetty408/can-artificial-intelligence-redefine-the-future-of-racing-in-motorsports-03cf1c0558ac (accessed: 01.07.2025).
8. The Evolution of AI-Driven Cyberthreats in Formula 1 and the Automotive Industry [Electronic resource]: article. – Riliant Tech Blog, 2025. – URL: https://www.riliantech.com/blogs/the-evolution-of-ai-driven-cyberthreats-in-formula-1-and-the-automotive-industry (Accessed: 01.07.2025).
9. Trophi.ai [Electronic resource]: website. – URL: https://get.trophi.ai/ (Accessed: 01.07.2025).
10. Machine Learning for Telemetry Analysis in Motorsports [Electronic resource]: – Preprints.org, 2025. – URL: https://www.preprints.org/manuscript/202504.1471/v1 (Accessed: 01.07.2025).

Особенности внедрения нейросетей в UNITY с использованием SENTIS в условиях отсутствия многопоточности

Климов Валентин Вячеславович
кандидат технических наук, доцент кафедры "Кибернетики", Институт интеллектуальных кибернетических систем, заместитель директора ИИКС НИЯУ МИФИ, "Кибернетика" НИЯУ МИФИ, vvklimov@mephi.ru

Варламов Алексей Иванович
студент, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», alevar03@mail.ru

Стародубцев Алексей Александрович
студент, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», aleshastarod@mail.ru

Апалькова Мария Андреевна
студент, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», apalkova2208@gmail.com

Пархоменко Дарья Олеговна
студент, Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», parkhomenko-dasha-2003@yandex.ru

В статье рассматриваются особенности интеграции и запуска обученных нейронных сетей в игровом движке Unity с использованием инструмента Unity Sentis в условиях ограничений однопоточной среды. Отсутствие полноценной многопоточности в Unity накладывает ограничения на выполнение ресурсоёмких операций, вследствие чего прямой инференс нейросетей может приводить к просадкам производительности и “замораживанию” интерфейса. Проанализированы преимущества подхода локального инференса – в частности, отсутствие сетевых задержек и полная автономность работы модели внутри приложения. Показана роль открытого формата ONNX, обеспечивающего переносимость моделей из фреймворков Python в Unity, на примере интеграции архитектуры YOLO. Обсуждаются методы оптимизации моделей (квантование, упрощение архитектуры и др.) для повышения быстродействия на целевых платформах с ограниченными ресурсами. Выявлено, что использование Unity Sentis позволяет запускать нейросети непосредственно на CPU/GPU устройства с учётом ограничений производительности аппаратуры. Сделан вывод о том, что несмотря на отсутствие многопоточности, комбинация инструментов Unity (Sentis, Barracuda) и оптимизированных нейромоделей позволяет достичь близкой к реальному времени работы алгоритмов ИИ в приложениях при сохранении высокой точности их работы.
Ключевые слова: Unity, Sentis, инференс нейросетей, ONNX, многопоточность, оптимизация, мобильный инференс, YOLO.

Внедрение методов искусственного интеллекта в игровые движки открывает новые возможности для динамического и адаптивного геймплея. Появление программного пакета Unity Sentis позволяет разработчикам интегрировать в игры предварительно обученные модели нейронных сетей и запускать их прямо на устройстве пользователя [1]. Такой подход обеспечивает локальный инференс моделей, устраняя задержки на сетевые запросы к удалённым сервисам и позволяя работе ИИ продолжаться автономно даже без подключения к интернету. Кроме того, Sentis поддерживает импорт моделей в открытом формате ONNX (Open Neural Network Exchange), благодаря чему разработчики могут переносить нейросети из популярных фреймворков вроде PyTorch или TensorFlow непосредственно в Unity [1].

Однако запуск требовательных вычислительных задач (таких как инференс глубоких нейросетей) в Unity наталкивается на фундаментальное ограничение: игровой движок по своей архитектуре однопоточен для основного цикла приложения [2]. Большинство Unity-API не потокобезопасны и могут вызываться только из главного потока приложения. Встроенный механизм корутин в Unity, хоть и позволяет разделять выполнение логики по кадрам, на самом деле выполняется в том же потоке Update() и не обеспечивает настоящей параллельности. Поэтому попытка запустить «тяжёлую» задачу (например, обработку изображения нейросетью) даже внутри coroutine приводит к фризам и зависанию UI на время расчёта. В исследовании [2] отмечается, что UI-зависания – ключевая проблема однопоточных приложений .

Существуют три принципиально различных архитектурных подхода к выполнению инференса нейросетевых моделей в среде Unity. Каждый из них имеет уникальные особенности, ограничения и применимость в зависимости от требований к скорости, автономности, вычислительным ресурсам и платформе. Эти подходы включают:

1. локальный инференс (на самом устройстве пользователя)
2. удалённый инференс
3. инференс на базе WebAssembly (WASM) в браузерных WebGL-приложениях.

Локальный инференс — наиболее предпочтительный способ для офлайн-приложений и задач с требованием к низкой задержке. При этом модель запускается непосредственно на CPU или GPU целевого устройства. Преимущество данного подхода заключается в независимости от сетевой инфраструктуры, минимальных временных задержках при обработке и полном контроле над выполнением. Инструмент Unity Sentis предоставляет средства для реализации локального инференса с поддержкой формата ONNX, позволяя интегрировать обученные модели из популярных фреймворков (PyTorch, TensorFlow) в игровой проект без необходимости обращения к внешним сервисам.

Удалённый инференс предполагает передачу данных (например, изображения с камеры) на сервер, где и происходит запуск модели, после чего результат возвращается клиентскому приложению. Такой подход целесообразен при использовании сложных или тяжёлых моделей, требующих больших вычислительных ресурсов. Однако он сопряжён с рисками, связанными с потерей соединения, увеличением задержек из-за сетевых операций, а также необходимостью развёртывания и поддержки серверной инфраструктуры. Это снижает автономность и может негативно сказаться на UX в мобильных и AR/VR-сценариях.

Инференс с использованием WebAssembly актуален для приложений, собираемых под WebGL. Модель предварительно компилируется в формат WASM и исполняется прямо в браузере, параллельно с Unity WebGL. Такой подход позволяет перераспределить нагрузку и выполнять нейросетевые вычисления вне основного игрового цикла Unity, что частично решает проблему однопоточности. Тем не менее, использование WASM требует реализации промежуточного слоя на JavaScript, а также может быть ограничено средой браузера (например, ограничениями по памяти и отсутствием доступа к GPU).

Выбор конкретного способа инференса зависит от множества факторов: требований к производительности, стабильности соединения, уровня автономности и технических характеристик целевого устройства. В частности, при разработке автономных приложений, ориентированных на мобильные или встраиваемые платформы, особенно важными становятся устойчивость к потере связи и возможность обработки данных локально в режиме реального времени. В таких условиях наиболее целесообразным оказывается использование Unity Sentis, позволяющего выполнять инференс нейросетей непосредственно на

устройстве без обращения к внешним сервисам. Этот подход оказывается особенно эффективным в приложениях дополненной реальности, мобильных играх с элементами компьютерного зрения, обучающих симуляторах и системах технического зрения, где минимизация задержек и стабильность работы ИИ являются критически значимыми.

Однако реализация локального инференса в Unity требует учёта архитектурных особенностей движка, в первую очередь — отсутствия полноценной поддержки многопоточности в основном игровом цикле. Это ограничение вынуждает разработчиков искать альтернативные решения, позволяющие выполнять ресурсоёмкие операции, не нарушая плавность работы интерфейса и логики игры.

Одним из решений данной проблемы является механизм корутин в Unity. Coroutine исполняется в том же основном потоке, что и весь игровой цикл, но позволяет «растягивать» выполнение задачи во времени. Это достигается путём приостановки выполнения метода и его возобновления в одном из следующих кадров. На практике это означает, что в одном кадре может быть отрисована сцена, в следующем — выполнен шаг задачи, например, ожидание завершения операции загрузки или расчёта, и в следующем кадре — снова отрисована сцена. Таким образом обеспечивается иллюзия параллелизма без фактического многопоточного исполнения.

Unity Sentis предоставляет дополнительные возможности для организации выполнения нейросетевых вычислений. Одной из таких возможностей является выполнение инференса не как единой неделимой операции, а как цепочки поэтапных шагов. Каждый из этих шагов может быть вызван вручную в корутине, что позволяет более гибко управлять временем выполнения. Это особенно полезно в условиях однопоточности, так как позволяет чередовать шаги вычислений с отрисовкой сцены, поддерживая плавность интерфейса и избегая заметных зависаний. В совокупности с квантованием и упрощённой архитектурой, такой подход делает возможным реализацию сложных ИИ-задач даже на устройствах со скромными ресурсами. (или ограничено из-за требований Unity), разработчики используют несколько подходов. Один из них – применение асинхронного программирования и реактивных расширений. Так, предлагается использовать библиотеку UniRx, реализующую Reactive Extensions для Unity, чтобы упростить организацию фоновых вычислений и обмен данными с основным потоком. Согласно выводам этих исследований, использование реактивных паттернов упрощает разработку многопоточных приложений в Unity [2].

Дополнительно, для повышения производительности в однопоточной среде особое внимание уделяется оптимизации самих моделей. Современные исследования показывают, что значительного ускорения можно добиться методами сжатия нейросетей – такими как квантование и прунинг [3]. Кроме того, разрабатываются облегчённые архитектуры сетей, специально предназначенные для работы на устройствах с низкой производительностью. Примером могут служить облегчённые версии моделей семейства YOLO [4].

Однако производительность конечного приложения определяется не только архитектурой нейросети и методами её оптимизации. Существенное влияние оказывает и то, как модель интегрируется в сам проект Unity: от способа её хранения до механизма загрузки в память в момент выполнения. Эти аспекты, хотя и носят технический характер, напрямую влияют на скорость старта, потребление памяти и стабильность инференса в различных средах выполнения.

Одним из практических аспектов, влияющих на архитектуру проекта и производительность приложения, является способ хранения и загрузки нейросетевой модели в Unity. В зависимости от требований к скорости и объему памяти, разработчики могут использовать различные подходы: хранение модели в ресурсах (Resources), загрузка через StreamingAssets, Addressables или подгрузка с внешнего источника. Например, интеграция модели через Resources удобна при небольшом размере весов и предполагает включение модели в сборку на этапе компиляции, что упрощает доступ к ней, но увеличивает размер итогового билда. Использование StreamingAssets позволяет загружать модель из файловой системы устройства, сохраняя структуру директорий и обеспечивая возможность обновления без перекомпиляции приложения. Технология Addressables даёт дополнительную гибкость — позволяет динамически загружать модели из локального или удалённого хранилища по мере необходимости, что снижает нагрузку на память и время старта приложения.

Важно отметить, что выбор стратегии загрузки напрямую влияет на потребление ресурсов, скорость и стабильность инференса. Кроме того, при работе с крупными моделями целесообразно реализовать ленивую (отложенную) загрузку, активируемую при наступлении определённых условий в ходе выполнения игры. Такой подход не только повышает отзывчивость пользовательского интерфейса, но и позволяет распределить загрузку ресурсов во времени. Следовательно, вопрос хранения и управления нейросетевыми весами является важной составляющей эффективной интеграции ИИ в Unity-проекты.

Практический пример интеграции нейросети в Unity – использование модели YOLO для детекции объектов в приложении дополненной реальности или игровой сцене. В [5] разработали систему технического зрения на строительном объекте, где модель YOLO (облегченная версия) анализирует видеопоток в реальном времени и фиксирует отсутствие защитных касок у рабочих. Также сообщается, что применение моделей YOLOv5 и YOLOv8 позволяет достичь точности обнаружения объектов порядка 94–95% [4].

Заключение: Интеграция нейросетей в Unity с помощью пакета Sentis открывает широкие возможности для создания интеллектуальных игровых приложений, способных работать автономно на конечных устройствах. Проведенный анализ показал, что главной сложностью при запуске моделей ИИ в Unity является ограничение однопоточного исполнения, делающее критичным вопрос оптимизации производительности. Использование Unity Sentis и сходных ему средств (Unity Barracuda) позволяет выполнять инференс моделей непосредственно на CPU/GPU пользователя, минуя задержки на обмен с сервером и обеспечивая работу ИИ в реальном времени. Эксперименты подтверждают, что даже сложные задачи, такие как детекция объектов (например, моделью YOLO), могут быть решены на мобильных платформах при условии оптимизации и правильного распределения вычислительной нагрузки. Отсутствие классической многопоточности в Unity частично компенсируется возможностями GPU-параллелизма и асинхронных шаблонов проектирования. В перспективе ожидается дальнейшее развитие инструментов Unity для работы с нейросетями – улучшение поддержки моделей, появление более подробной документации и примеров, а также интеграция с популярными фреймворками.

Литература

1. Сухоярский Д.И., Маевский И.А. Анализ подходов интеграции нейросети в Unity: исследование современных практик и инструментов // Оригинальные исследования. – 2024. – Т. 14, № 12. – С. 268–279.
2. Соколов В.А., Скуратович Е.С., Бакунова О.М. Многопоточность в Unity средствами реактивных расширений // Материалы 54-й научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР.
3. Свитов Д.В. Оптимизация производительности свёрточных нейронных сетей в системе распознавания лиц / Институт автоматики и электрометрии СО РАН. – Новосибирск, 2023. – 145 с.
4. Kim K.; Kim K.; Jeong S. Application of YOLO v5 and v8 for Recognition of Safety Risk Factors at Construction Sites // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, № 20.
5. Игнатова Е.В., Мишукова М.С., Мишукова А.С. Система интеллектуального контроля техники безопасности на строительных объектах // Строительство и архитектура. – 2025. – Т. 13, № 2. – С. 6.

Features of the implementation of neural networks in UNITY using SENTIS in the absence of multithreading

Klimov V.V., Varlamov A.I., Starodubtsev A.A., Apalkova M.A., Parkhomenko D.O.
National Research Nuclear University "MEPhI"

The article discusses the features of integrating and running trained neural networks in the Unity game engine using the Unity Sentis tool under the limitations of a single-threaded environment. The lack of full-fledged multithreading in Unity imposes restrictions on the execution of resource-intensive operations, as a result of which direct inference of neural networks can lead to performance drops and "freezing" of the interface. The advantages of the local inference approach are analyzed - in particular, the absence of network delays and complete autonomy of the model within the application. The role of the open ONNX format, which ensures the portability of models from Python frameworks to Unity, is shown using the example of integrating the YOLO architecture. Model optimization methods (quantization, architecture simplification, etc.) are discussed to improve performance on target platforms with limited resources. It is revealed that the use of Unity Sentis allows you to run neural networks directly on the CPU / GPU device, taking into account the limitations of hardware performance. It is concluded that despite the lack of multithreading, the combination of Unity tools (Sentis, Barracuda) and optimized neural models allows achieving near-real-time operation of AI algorithms in applications while maintaining high accuracy of their operation.

Keywords: Unity, Sentis, neural network inference, ONNX, multithreading, optimization, mobile inference, YOLO.

References

1. Sukhoyarsky D.I., Maevsky I.A. Analysis of approaches to integrating a neural network into Unity: a study of modern practices and tools // Original research. - 2024. - Vol. 14, No. 12. - P. 268-279.
2. Sokolov V.A., Skuratovich E.S., Bakunova O.M. Multithreading in Unity by means of reactive extensions // Proceedings of the 54th scientific and technical conference of graduate, master's and undergraduate students of BSUIR.
3. Svitov D.V. Optimization of the performance of convolutional neural networks in the face recognition system / Institute of Automation and Electrometry SB RAS. - Novosibirsk, 2023. - 145 p.

Оценка эффективности работы системы водного хозяйства Хабаровской ТЭЦ-2

Волосникова Галина Александровна
канд. техн. наук, доц., доцент высшей школы управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, 004181@pnu.edu.ru

Панова Елена Викторовна
студент высшей школы управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, 2020105203@pnu.edu.ru

Проведена комплексная оценка эффективности работы системы водного хозяйства Хабаровской ТЭЦ-2, включающая анализ технологических процессов и экологических аспектов. Изучен водно-химический режим подготовки сетевой воды. Выполнено обследование эксплуатационных характеристик водоподготовительной установки. Выявлено, что показатели качества питательной воды соответствуют установленным нормативным требованиям и стандартам, а очистные сооружения сточных вод предотвращают негативное воздействие на водный объект. Произведен расчет индивидуальных норм водопотребления и водоотведения основных технологических систем ТЭЦ-2. Выполнена оценка соответствия регламентируемых методов водоподготовки и очистки сточных вод на ТЭЦ-2 наилучшим доступным технологиям в теплоэнергетике. Применяемая традиционная технология химического обессоливания характеризуется высокими капитальными и эксплуатационными затратами. Сравнительный анализ современных методов водоподготовки на тепловых станциях позволил предложить некоторые улучшения в существующей технологической схеме с учетом новейших отечественных и зарубежных разработок.

Ключевые слова: тепловые электростанции, водное хозяйство, оборотное водоснабжение, наилучшие доступные технологии, водно-химический режим, водоподготовительная установка, фильтрующая загрузка, очистка сточных вод, предельно допустимые концентрации, ионообменные технологии, противоточные системы, мембранные методы.

Введение и постановка проблемы. Современные теплоэнергетические предприятия являются одними из наиболее водоемких производств. Вода, являясь теплоносителем, паром и рабочей средой, играет ключевую роль в цикле производства тепла и электроэнергии. Эффективная и надежная работа тепловых станций напрямую зависит от качества воды, используемой в технологических процессах. Наличие в исходной воде минеральных и органических примесей может привести к серьезным проблемам в работе теплоэнергетического оборудования, включая образование накипи, коррозию, засорение трубопроводов и, как следствие, к снижению эффективности работы станции и аварийным ситуациям. В связи с этим организация систем водного хозяйства, обеспечивающих экологически безопасное и рациональное водопользование на объектах теплоэнергетики, разработка эффективных энерго- и ресурсосберегающих технологий водоподготовки и способов очистки производственных стоков являются весьма актуальной задачей.

Наилучшие доступные технологии (НДТ) в теплоэнергетике направлены на снижение объемов потребления свежей воды, химических реагентов, энергозатрат, минимизацию количества и степени опасности образующихся отходов. Анализ эффективности водопользования на предприятиях теплоэнергетики проводится по ряду ключевых параметров путем сравнения достигнутых показателей с установленными нормативными требованиями и технологическими показателями НДТ. Для выявления необходимости дополнительной корректировки процесса водоподготовки, очистки сточных вод, определения резервов экономии воды и реагентов необходимо детальное изучение химического состава воды, циркулирующей в водно-химическом тракте, и производственных стоков. Оценка эффективности работы всей системы водного хозяйства в целом позволяет выявить объемы водопотребления, оценить воздействие сбросов на окружающую среду и разработать мероприятия по минимизации его негативного влияния.

Основным видом производственной деятельности Хабаровской ТЭЦ-2 (ХТЭЦ-2) является бесперебойное снабжение потребителей тепловой энергией и горячей водой. До 2007 г. ХТЭЦ-2 входила в состав ОАО «Хабаровскэнерго», до 2019 г. являлась структурным подразделением (СП) филиала «Хабаровская теплосетевая компания» АО «ДГК». В 2020 г. ХТЭЦ-2 вошла в состав филиала «Хабаровская генерация» АО «ДГК». Поскольку электрогенерирующее оборудование на предприятии к настоящему времени демонтировано, фактически ХТЭЦ-2 по конструктивному назначению эксплуатируется как тепловая станция, производящая горячую воду (преимущественно) и пар. Котельное оборудование ХТЭЦ-2 введено в эксплуатацию в 1970–1994 гг. Установленная тепловая мощность составляет 610 Гкал/ч (паровые котлы – 60 Гкал/ч, водогрейные – 550 Гкал/ч), располагаемая тепловая мощность – 490 Гкал/ч. В качестве основного топлива используется природный газ сахалинских месторождений, в качестве резервного топлива – мазут, применяемый также как основное топливо для двух котлов станции, выведенных из постоянной эксплуатации.

Территория ХТЭЦ-2 граничит: с севера и с запада – с жилым сектором и промышленными предприятиями, с юга – с рекой Амур, с востока – с промышленной зоной Хабаровска. Ближайшая жилая застройка находится в северо-западном направлении на расстоянии 200 м от объекта. Территория предприятия практически полностью находится в границах водоохранной зоны правобережья реки Амур. На производственной площадке расположены: административный корпус; главный корпус (котельный цех); служебно-бытовой корпус; мастерская; химводоочистка; сетевая насосная станция; здание очистных сооружений; бытовые помещения; мазутонасосная; мазутные баки и другие объекты.

Водоснабжение ХТЭЦ-2 осуществляется из двух источников: МУП г. Хабаровска «Водоканал» (для подпитки тепловых сетей и хозяйственно-бытовых нужд предприятия) и реки Амур (для технологических нужд). Фактическая потребность ТЭЦ в технической воде составляет 70–100 $м^3$/ч. Вода из реки Амур после очистных сооружений механической очистки на вертикальных осветлительных фильтрах проектной производительностью 600 $м^3$/ч используется для охлаждения оборудования, промывки механических фильтров и регенерации натрий-катионитовых фильтров водоподготовки, для подпитки паровых котлов после химводоподготовки, восполнения потерь от пробоотборников.

В 2019 г. на ХТЭЦ-2 внедрена оборотная система технического водоснабжения. По данным «Паспорта водного хозяйства СП ХТЭЦ-2» расход холодной воды из системы городского водопровода на отопительный период (222 суток) равен: 8268,48 м^3/сутки, 1756147,5 м^3/год. Производственные сточные воды образуются вследствие охлаждения пробоотборных точек, опорожнения трубопроводов теплосети и баков запаса городской воды, сброса излишков воды для обновления оборотной системы водоснабжения, а также после регенерации и промывки фильтров. Для предотвращения ухудшения качества оборотной воды осуществляется периодическая подпитка свежей водой из реки Амур. Для поддержания нормативного качества котловой воды и пара применяется продувка. Непрерывная продувка служит для поддержания норм качества котловой воды путем вывода из парового котла поступивших в него примесей. Периодическая продувка котлов, осуществляемая из нижних коллекторов экранной системы, служит для удаления осевших там продуктов коррозии и шлама.

Производственные сточные воды в отопительный период по системе производственно-дождевой канализации направляются на очистные сооружения. Большая часть производственного стока после обеззараживания и доочистки поступает на нужды технического водоснабжения предприятия. Отвод дождевых и талых вод с территории ХТЭЦ-2 предусмотрен в размере 70 % годового объема поверхностного стока. Поверхностный сток в теплый период года очищается до нормативных значений, обеззараживается и из резервуара-накопителя сбрасывается в реку Амур, являющуюся водным объектом рыбохозяйственного значения высшей категории. Сосредоточенный береговой выпуск производственно-дождевых сточных вод расположен на расстоянии около 963 км от устья реки. Объем выпускаемых нормативно очищенных стоков составляет: 6,08 м^3/ч; 145,98 м^3/сутки; 72,783 тыс. м^3/год. Оставшиеся 30 % поверхностных вод считаются условно чистыми и сбрасываются в водный объект, минуя очистные сооружения. Хозяйственно-бытовые сточные воды ХТЭЦ-2 поступают в городскую систему водоотведения.

В котельном цехе установлены семь водогрейных котлов для подогрева сетевой воды и два паровых котла для выработки перегретого пара, используемого для собственных нужд: деаэрации питательной и сетевой воды, разогрева мазута, предварительного подогрева воды. Питательная вода, состоящая из химически очищенной воды и конденсата, подается питательными насосами в паровые котлы, где в процессе циркуляции происходит ее испарение. Для удаления из воды растворенных агрессивных газов (кислорода и углекислоты) и предотвращения коррозии внутренних поверхностей оборудования производится деаэрация питательной воды паром под давлением 1,2 кгс/см^2 с помощью двух атмосферных деаэраторов ДСА-200. Перед подачей в деаэраторы химически очищенная вода проходит через специальные подогреватели.

Водно-химический режим (ВХР) ХТЭЦ-2 организован таким образом, чтобы на всех этапах (пуск, работа, останов, простой оборудования) качество воды и пара соответствовало правилам технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭ) и нормативным документам, а также обеспечивалась защита пароводяного тракта от коррозии и образования отложений. Основными мероприятиями ВХР являются: подготовка добавочной воды; деаэрация воды; коррекционная обработка котловой воды; ведение режима непрерывной и периодической продувки паровых котлов; химический контроль качества питательной воды, пара, котловой воды; консервация оборудования в период простоя.

В целях предотвращения образования отложений на внутренних поверхностях водно-химический режим паровых котлов предусматривает коррекционную обработку котловой воды фосфатами путем подачи в барабан котла рабочего раствора динатрийфосфата с концентрацией (по товарному продукту) в пределах 0,5–1 %. Нарушение режима коррекционной обработки при снижении показателя pH и щелочного соотношения ниже норм ПТЭ способно вызвать коррозию и охрупчивание металла экранных труб, образование отложений железо-фосфатных соединений, осаждение фосфата кальция. При превышении норм ПТЭ по содержанию фосфатов возможно образование временных отложений фосфата натрия. При превышении норм ПТЭ по показателю pH возникает опасность щелочной коррозии экранных труб.

Для восполнения потерь пара и конденсата в пароводяном цикле ТЭЦ используется добавочная питательная химически очищенная вода необходимого качества, вырабатываемая на водоподготовительной установке (ВПУ). Технологическая схема водоподготовки включает: механические фильтры для предварительного осветления воды 1-й и 2-й ступеней (9 и 3 шт. соответственно); установку умягчения осветленной питательной воды суммарной производительностью 80 т/ч, включающую натрий-катионитовые фильтры № 1 и № 2 (1-й и 2-й ступеней). При использовании воды городских очистных сооружений осветление на механических фильтрах не требуется, умягчение воды производится только способом двухступенчатого натрий-катионирования. При использовании воды после станции химико-биологической очистки (ХБО) водоподготовка производится способом одноступенчатого осветления на механических фильтрах химводоочистки (ХВО) 2-й ступени с последующей очисткой и умягчением на установке двухступенчатого натрий-катионирования.

Вертикальные однокамерные механические фильтры с однослойной загрузкой № 1–7 химводоочистки (ХВО) 1-й ступени служат для улавливания механических примесей из воды, поступающей из реки Амур. Механические фильтры № 8, 9 ХВО 1-й ступени входят в схему работы станции химико-биологической очистки (ХБО) сточных вод от ионов металлов (алюминия, железа, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, стронция, цинка). В зависимости от схемы работы станции ХБО сточные воды после механических фильтров № 8, 9 возвращаются в технологический процесс или сбрасываются в реку Амур. Фильтрующим материалом в механических фильтрах ХВО 1-й ступени является дробленый антрацит с размером зерен 1–10 мм, в фильтрах № 8, 9 – сорбент КФГМ-7/2,0, имеющий высокую сорбционную емкость. Механические фильтры 2-й ступени предназначены для более глубокого осветления исходной воды, поступающей на паровые котлы с 1-й ступени ХВО. В качестве фильтрующего материала в механических фильтрах 2-й ступени используется антрацит фракции 5–10 мм.

Осветленная от взвешенных примесей вода после механических фильтров поступает в натрий-катионитовые фильтры, где происходит удаление солей временной жесткости (кальция и магния), образующих при кипячении воды накипь на внутренних поверхностях трубной части котла, что может привести к ухудшению теплопроводности труб, их пережогу и разрыву. Загрузочным материалом натрий-катионитовых фильтров служит ионообменная смола катионит Токем-100 (Na+), имеющая свойство удерживать ионы натрия и обменивать их на ионы кальция и магния. В ходе умягчения питательной воды все большее количество ионов кальция и магния выносятся из фильтров в подпиточную воду котлов, при этом общая жесткость питательной воды увеличивается, что требует восстановления поглотительных свойств катионита. Предельно-допустимая жесткость умягченной воды составляет: после фильтра первой ступени 50 % от Ж исходной воды; после фильтра второй ступени – 15 мкг-экв/дм^3. Процесс регенерации катионита включает: приготовление раствора NaCl; взрыхление восходящим потоком для устранения уплотнения фильтрующего слоя и обеспечения свободного доступа раствора в толщину катионита в процессе регенерации; собственно регенерацию; отмывку.

В систему повторного использования очищенных дождевых, талых и производственных сточных вод входят двухсекционные очистные сооружения (станция «SMART-ОСЛВ-30», 2 шт.) общей производительностью 60 л/с, включающие: приемную камеру; тонкослойный отстойник, работающий по противоточной схеме с движением потока снизу вверх; коалесцентный модуль для очистки от нефтепродуктов с полипропиленовыми олеофильными пластинами; сорбирующие боны для задержания отделенных нефтепродуктов на уровне жидкости; сорбционные фильтры для глубокой очистки стоков от механических примесей, растворенных нефтепродуктов и органических веществ; установку ультрафиолетового обеззараживания DUV-4A-500-N-MST. Очищенный сток консольными насосами «Грундфос» подается на доочистку на механических фильтрах. После доочистки вода поступает в систему производственного (технического) водоснабжения главного корпуса и сетевой насосной станции для охлаждения насосного оборудования, подпитки (прокачки), продувки паровых котлов, промывки механических и натрий-катионовых фильтров химводочистки.

Строительство очистных сооружений на территории ХТЭЦ-2 позволило исключить постоянный сброс производственно-дождевых сточных вод в водный объект (не считая опорожнения системы перед сезонным остановом станции), уменьшило количество сбросов загрязняющих веществ в составе поверхностного стока дождевой канализации, снизило забор воды из реки Амур на технологические нужды. Поскольку система повторного использования воды предусматривает полный возврат в производство очищенных производственных сточных вод для охлаждения оборудования, промывки фильтров, подпитки паровых котлов, произошло увеличение использования оборотной воды на предприятии. Общее потребление свежей воды на ХТЭЦ-2 уменьшилось на 86,85 %.

Обзор ранее выполненных исследований. Методологические подходы к проведению системного анализа химического состава исходной, потребленной и отведенной от основных цехов ТЭЦ воды в рамках внутреннего инвентаризационного аудита с учетом данных оперативного технологического производственного контроля рассмотрены в работе [1]. Ав-

торы отмечают, что с точки зрения оптимизации процессов водоподготовки, коренным образом влияющих на выбор оптимальной схемы обработки воды для котлов, актуальным является выявление дополнительных мешающих ингредиентов и реакционноспособных химических соединений как в составе исходной воды, так и в трансформированном водном потоке в системе «подготовленная вода – вода котловая – сливы котлов». В связи с этим большое значение придается изучению химического состава воды в водно-химическом тракте ТЭЦ, а также анализу состава трансформированной воды (промстоков) основных водопотребляющих цехов.

Для получения обессоленной воды на теплоэлектростанциях существует большое многообразие возможных вариантов схем водоподготовки. Наиболее распространенной в России для вод малой и средней минерализации является технология химического обессоливания на базе прямоточных ионитовых фильтров. Для обработки поверхностных вод центра и севера России невысокой минерализации с повышенным содержанием органических примесей перспективными являются противоточное ионирование и обессоливание на основе мембранных методов [2, 3].

В работах [4, 5] на основании результатов эксплуатации водоподготовительных установок на ряде отечественных и зарубежных теплоэлектростанций проведен анализ двух основных направлений совершенствования технологии получения обессоленной воды: противоточного ионирования и на основе мембранных методов. Новые ВПУ основаны на применении метода обратного осмоса для деминерализации воды с использованием в качестве предварительной очистки традиционных технологий (осветление, механическая фильтрация).

В последние годы все более широкое распространение получают интегрированные мембранные технологии (ИМТ), представляющие собой комплексные ВПУ, состоящие из мембранных модулей различного назначения: ультра- и нанофильтрации, обратного осмоса, мембранной дегазации и электродеионизации, обеспечивающие минимальный расход реагентов и высокую степень экологичности при высоком качестве обессоленной воды [6, 7, 8]. Комбинированные мембрано-ионообменные технологические схемы, имеющие высокую степень надежности и экономической эффективности, рекомендуются при реконструкции систем водоподготовки, имеющих ионообменные фильтры, реагентное хозяйство, системы сбора и нейтрализации стоков. Количество концентрированных сточных вод и расход реагентов при этом оказываются в десятки раз меньше, чем при чисто ионообменной схеме [9, 10].

Высокую степень очистки добавочной воды можно обеспечить в одном аппарате смесью катионита в Н-форме и анионита в ОН-форме – фильтре смешанного действия (ФСД). В качестве фильтрующей загрузки используется смесь сильнокислотного катионита и сильноосновного анионита. По сравнению с технологией регенерации слоя катионов и слоя анионов, регенерация ФСД более сложная. Однако они обеспечивают высокую степень очистки, имеют длительный срок службы, являются универсальными и не требуют частой замены фильтрующей загрузки [11].

Материалы и методы. Теоретической и методической основой работы послужили результаты исследований отечественных авторов по проблеме повышения качества питательной и котловой воды и улучшения технологий водоподготовки в системах оборотного водоснабжения теплоэлектростанций. В работе использованы эксплуатационные данные, характеризующие водно-химический режим подготовки сетевой воды, а также показатели качества воды водоподготовительных установок на Хабаровской ТЭЦ-2. При выполнении работы применены методы: анализа технической документации предприятия, нормативной документации и литературных источников по проблеме исследования; синтеза собранной информации; математической обработки полученных результатов; сравнения исходных и полученных данных и другие.

Целью исследования явилась комплексная оценка эффективности работы системы водного хозяйства Хабаровской ТЭЦ-2, включающая анализ технологических процессов и экологических аспектов.

Полученные результаты и их обсуждение. Для эффективного управления водными ресурсами на тепловой станции необходима достоверная информация о потреблении и отведении воды в различных технологических процессах. Нормирование водопотребления и водоотведения является основой для планирования использования воды, расчета балансов и разработки мероприятий по снижению водопотребления и сбросов в водный объект. На Хабаровской ТЭЦ-2 норма потребления свежей воды на основные технологические нужды равна сумме индивидуальных норм потребления технической воды из реки Амур на собственные производственные нужды за вычетом расхода воды в системе оборотного водоснабжения.

Результаты расчета индивидуальных норм водопотребления и водоотведения основных технологических систем ХТЭЦ-2 приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты расчета индивидуальных норм водопотребления в целом по ХТЭЦ-2

Наименование показателя	Обозначение	Единицы измерения	Числовое значение
Расход воды на охлаждение сетевых насосов	$W_{осн}$	м³/Гкал	0,116
Расход воды на охлаждение питательного насоса	$W_{опн}$	м³/Гкал	0,013
Количество воды, потребляемой ВПУ	$W_{ВПУ}$	м³/Гкал	0,031
Расход воды на восполнение потерь пробоотборников	$W_{проб\ др}$	м³/Гкал	0,00052
Расход воды на охлаждение пробоотборников	$W_{проб\ охл}$	м³/Гкал	0,176
Расход воды в системе оборотного водоснабжения	$W_{обор}$	м³/Гкал	0,261
Отпуск тепловой энергии	T	Гкал/год	895 339
Норма потребления технической воды из р. Амур на собственные производственные нужды	$W_{тех}$	м³/год	67 608
Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды	$W_{ХПН}$	м³/Гкал	0,0059
Расход воды для подпитки теплосети	$W_{тс}$	м³/Гкал	2,2958
Норма потребления воды из МУП г. Хабаровска «Водоканал» для подпитки теплосети	$W_{гор}$	м³/год	2 060 802

Качество воды, проходящей водоподготовительную установку на ХТЭЦ-2, нормируется рядом документов, включая государственные стандарты, отраслевые нормативы и внутренние регламенты предприятия, определяющих требования к химическому составу, физическим свойствам, микробиологическим показателям воды для обеспечения надежной и безопасной работы теплоэнергетического оборудования, предотвращения образования отложений и возникновения коррозионных процессов. Согласно техническому отчету химической лаборатории ХТЭЦ-2, среднемесячные значения качества воды водоподготовительных установок соответствует нормативным значениям (ПДК). На рис. 1 и 2 приведены показатели качества сетевой и подпиточной воды (Fe^{3+}) и питательной воды паровых котлов. Значения жесткости, щелочности и других параметров соответствуют нормам, регламентированным для данного типа оборудования. Следовательно, работа водоподготовительной установки обеспечивает достижение требуемого качества воды, соответствующего нормативным показателям.

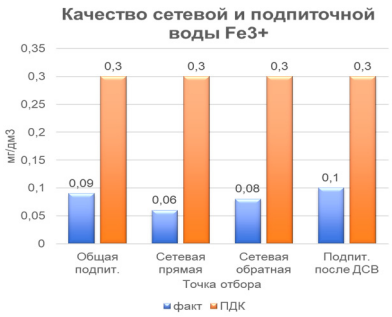


Рисунок 1 – Качество сетевой и подпиточной воды (Fe^{3+})

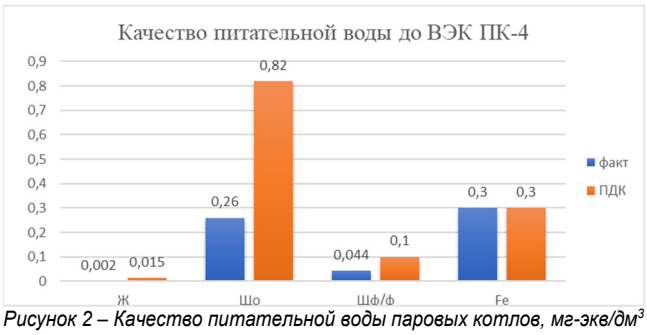


Рисунок 2 – Качество питательной воды паровых котлов, мг-экв/дм³

Для минимизации негативного воздействия сбросов смеси производственных, дождевых и талых вод на водный объект для ХТЭЦ-2 установлены нормативы допустимого сброса (НДС) загрязняющих веществ. Среднегодовой объем сточных вод, поступающих на очистку и сбрасываемых в реку Амур, составляет 72783 м^3/год, в т. ч.: дождевых сточных вод – 9751 м^3/год, талых – 9750 м^3/год, производственных – 53282 м^3/год. Количественный химический анализ производственно-дождевых сточных вод предприятия выполняется аккредитованной испытательной лабораторией эколого-аналитического контроля. По результатам анализа, концентрации исследуемых ингредиентов в составе сточных вод не превышают предельно-допустимых концентраций (ПДК) при сбросе сточных вод в водный объект рыбохозяйственного водопользования (рис. 3). Как видно из диаграммы (рис. 4), очистные сооружения обеспечивают достаточно высокую эффективность очистки сточных вод: по взвешенным веществам – 98,5 %; сухому остатку – 60 %; фосфатам – 60 %; иону аммония – 96 %; хлоридам – 38 %; алюминию – 80 %; железу – 82,3 %; меди – 98,75 %; БПК5 – 98,75 %; нефтепродуктам – 99,93 %.

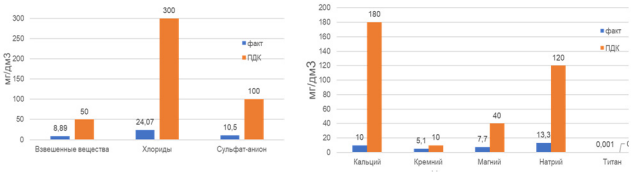


Рисунок 3 – Качество сточных вод после очистных сооружений

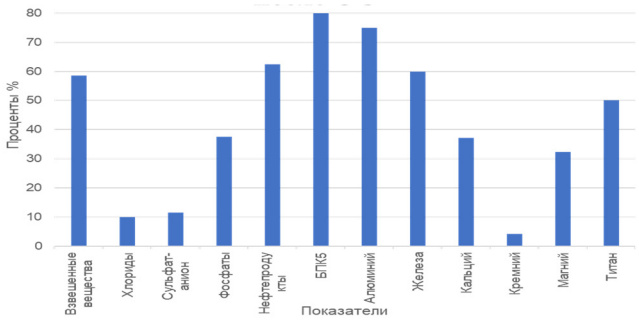


Рисунок 4 – Эффективность очистки сточных вод по ингредиентам после очистных сооружений

Оценка соответствия регламентируемых методов водоподготовки и очистки сточных вод на ХТЭЦ-2 современным технологиям, рекомендуемым для технического перевооружения и реконструкции очистного оборудования теплоэлектростанций, приведена в табл. 2. По результатам оценки можно заключить, что производство обессоленной воды, осуществляемое химическими методами, связано со значительными производственными издержками, вредным воздействием на водоисточники из-за потребления большого количества реагентов и ионообменных смол, которые вместе с отработанными регенерационными растворами сбрасываются в водоемы. Применяемая на ХТЭЦ-2 традиционная технология химического обессоливания на базе прямоточных ионитовых фильтров обеспечивает достаточно высокую эффективность очистки воды, однако морально устарела, связана с большим расходом реагентов, требует использования сложного реагентного хозяйства, характеризуется высокими капитальными и эксплуатационными затратами.

Таблица 2
Оценка соответствия регламентируемых методов водоподготовки и очистки сточных вод на ХТЭЦ-2 наилучшим современным технологиям

Наименование блока очистки	Цель очистки	Применяемые на ХТЭЦ-2 технологии очистки и оборудование	Наилучшие доступные технологии
Предварительная механическая очистка (осветление)	Получение воды для охлаждения оборудования, промывки механических фильтров, регенерации натрий-катионитовых фильтров водоподготовки, подпитки паровых котлов после химводоподготовки, восполнения потерь от продоотборников.	Фильтрование на вертикальных осветлительных фильтрах, загруженных антрацитом.	Осветлители с тонкослойными фильтрами, осветлители флотационного типа, мембранные технологии.
Деаэрация питательной воды	Удаление из воды растворенных агрессивных газов (кислорода и углекислоты), предотвращение коррозии внутренних поверхностей оборудования.	Деаэрация питательной воды паром под давлением 1,2 кгс/см^2 с помощью атмосферных деаэраторов ДСА-200.	Деаэрационные колонки струйно–барботажного типа.
Коррекционная обработка котловой воды	Предотвращение образования отложений на внутренних поверхностях паровых котлов	Обработка котловой воды фосфатами путем подачи в барабан котла рабочего раствора динатрийфосфата.	Фосфатирование для обеспечения безнакипного режима работы котлов.
Ионообменное обессоливание на водоподготовительной установке	Получение добавочной питательной воды для восполнения потерь пара и конденсата в пароводяном цикле ТЭЦ (улавливание механических примесей и ионов металлов, удаление солей временной жесткости).	1) Осветление воды на механических фильтрах, загруженных дробленым антрацитом и сорбентом КФГМ-7/2,0. 2) Умягчение воды на установке, включающей натрий-катионитовые фильтры, загруженные ионообменной смолой катионит Токем-100 (Na+).	Противоточное ионирование и обессоливание на основе мембранных методов, комплексные ВПУ, комбинированные мембранно-ионообменные технологические схемы, фильтры смешанного действия.
Очистка производственно-дождевых сточных вод	Очистка от механических примесей, органических веществ, нефтепродуктов.	Двухсекционные очистные сооружения «SMART-ОСЛВ-30», установка ультрафиолетового обеззараживания DUV-4A-500-N-MST, доочистка на механических фильтрах.	Механические, химические, физико-химические, биологические методы очистки сточных вод, доочистка на активированных углях.

Перспективными технологическими решениями в технологии подготовки подпиточной воды считаются микрофильтрация, обратный осмос и противоточный ионный обмен. Применение противоточных схем обессоливания позволяет значительно уменьшить расход реагентов на регенерацию, количество образующихся сточных вод, снизить количество ступеней обработки и водоподготовительного оборудования. При принятии решения о реконструкции водоподготовительной системы целесообразно рассмотреть вариант с комбинированной мембранно-ионообменной схемой подготовки воды, имеющей значительные преимущества, особенно для северных регионов России, при очистке вод с незначительной минерализацией и высоким содержанием органических примесей. На первой стадии основную часть солей удаляют с помощью технологии обратного осмоса, на второй производят финишную очистку методом ионного обмена с противоточной регенерацией. Обратный осмос в сравнении с ионным обменом обеспечивает комплексное удаление загрязнений, в том числе органических, негативно влияющих на ионообменные смолы и работу оборудования.

Выводы. Анализ структуры водопотребления и водоотведения ХТЭЦ-2 показал, что система водного хозяйства предприятия функционирует в соответствии с нормативными требованиями и обеспечивает надежное и эффективное водоснабжение всех технологических процессов. Для снижения негативного воздействия, экономного и рационального использования водных ресурсов на ХТЭЦ-2 принята прогрессивная и усовершенствованная схема оборотного водоснабжения с минимальным потреблением свежей воды. На предприятии используется традиционная и достаточно надежная многоступенчатая технологическая схема водоподготовки с применением ионитовых фильтров, загруженных материалами, которые на сегодняшний день являются оптимальными, экономичными, апробированными отечественной практикой. Показатели качества питательной воды соответствуют установленным нормативным требованиям и стандартам. Очистные сооружения сточных вод предотвращают негативное воздействие на водный объект. Наиболее перспективными технологиями обработки вод невысокой минерализации с повышенным содержанием органических примесей на теплоэлектростанциях являются противоточное ионирование и обессоливание на основе мембранных методов, в связи с чем возможны некоторые улучшения в технологической схеме водоподготовки

ХТЭЦ-2 с учетом новейших отечественных и зарубежных разработок. Инновационные конструктивные решения позволят оптимизировать работу ВПУ и сократить расходы на регенерацию очистного оборудования.

Литература

1. Сарапулова Г. и др. Анализ системы водопотребления, водно-химического режима и водоотведения на ТЭЦ //iPolytech Journal. – 2012. – №. 11 (70). – С. 170–176.
2. Пантелеев А. А. и др. Проектные решения водоподготовительных установок на основе мембранных технологий //Теплоэнергетика. – 2012. – №. 7. – С. 30–36.
3. Бушуев Е. Н. Практическая реализация противоточной технологии ионного обмена //Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2012. – №. 5. – С. 10–15.
4. Бушуев Е. Н., Еремина Н. А., Жадан А. В. Анализ современных технологий водоподготовки на ТЭС //Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2013. – №. 1. – С. 8–14.
5. Современные природоохранные технологии в электроэнергетике: Информационный сборник / В. В. Абрамов и др.; под общей ред. В. Я. Путилова. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 388 с.
6. Умарова М. Х. и др. Технология получения глубокообессоленной воды на тепловой электростанции (ТЭС) // Грозненский естественнонаучный бюллетень. – 2022. Том 7. № 3 (29). – С. 115–121.
7. Мадаева А. Д. и др. Современные методы водоподготовки на ТЭС //Заметки ученого. – 2020. – №. 3. – С. 34–39.
8. Ларин Б. М. и др. Опыт освоения новых технологий обработки воды на ТЭС //Теплоэнергетика. – 2010. – №. 8. – С. 8–13.
9. Бутылин В. В. Анализ ресурсосберегающего потенциала бессточной технологии оборотного водоснабжения охлаждающих систем теплоэлектростанций (на примере ТЭЦ-25 филиал ОАО «Мосэнерго») //Успехи в химии и химической технологии. – 2012. – Т. 26. – №. 10 (139). – С. 69–74.
10. Левин Е. В. и др. Оптимальные пути модернизации существующих систем очистки сточных вод Сакмарской ТЭЦ //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – №. 6 (68). – С. 220–222.
11. Барбутько, А. О. Назначение и устройство фильтра смешанного действия (ФСД) / А. О. Барбутько, М. В. Кульнис // Актуальные проблемы энергетики – 2023 [Электронный ресурс]: материалы студенческой научно-технической конференции / сост.: И. Н. Прокопеня, Т. А. Петровская; редкол.: Е. Г. Пономаренко (пред.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2023. – С. 521–524.

Evaluation of the efficiency of the water management system of Khabarovsk TPP-2

Volosnikova G.A., Panova E.V.

Pacific National University

A comprehensive assessment of the efficiency of the water management system of Khabarovsk TPP-2 was carried out, including an analysis of technological processes and environmental aspects. The water-chemical regime of network water preparation was studied. A survey of the operational characteristics of the water treatment plant was carried out. It was found that the feedwater quality indicators meet the established regulatory requirements and standards, and the wastewater treatment facilities prevent negative impacts on the water body. The calculation of individual standards for water consumption and water disposal of the main technological systems of TPP-2 was performed. An assessment of the compliance of the regulated methods of water treatment and wastewater purification at TPP-2 with the best available technologies in thermal power engineering was performed. The traditional chemical desalination technology used is characterized by high capital and operating costs. A comparative analysis of modern water treatment methods at thermal power plants allowed us to propose some improvements in the existing process flow chart, taking into account the latest domestic and foreign developments.

Keywords**:** thermal power plants, water management, water recycling, best available technologies, water chemistry, water treatment plant, filter media, wastewater treatment, maximum permissible concentrations, ion exchange technologies, counter-current systems, membrane methods.

References

1. Sarapulova G. et al. Analysis of water consumption system, water chemistry and water disposal at thermal power plants //iPolytech Journal. – 2012. – No. 11 (70). – P. 170–176.
2. Panteleev A. A. et al. Design solutions for water treatment plants based on membrane technologies //Heat power engineering. – 2012. – No. 7. – P. 30–36.
3. Bushuev E. N. Practical implementation of counter-current ion exchange technology // Bulletin of the Ivanovo State Power Engineering University. - 2012. - No. 5. - P. 10-15.
4. Bushuev E. N., Eremina N. A., Zhadan A. V. Analysis of modern water treatment technologies at thermal power plants // Bulletin of the Ivanovo State Power Engineering University. - 2013. - No. 1. - P. 8-14.
5. Modern environmental technologies in the electric power industry: Information collection / V. V. Abramov et al.; under the general editorship of V. Ya. Putilov. - M.: MPEI Publishing House, 2007. - 388 p.
6. Umarova M. Kh. et al. Technology for obtaining deeply desalinated water at a thermal power plant (TPP) // Grozny Natural Science Bulletin. - 2022. Vol. 7. No. 3 (29). - P. 115-121.
7. Madaeva A. D. et al. Modern methods of water treatment at thermal power plants // Notes of a scientist. - 2020. - No. 3. - P. 34-39.
8. Larin B. M. et al. Experience in mastering new water treatment technologies at thermal power plants // Thermal power engineering. - 2010. - No. 8. - P. 8-13.
9. Butylin V. V. Analysis of the resource-saving potential of the discharge-free technology of circulating water supply of cooling systems of thermal power plants (using the example of CHPP-25, a branch of Mosenergo OJSC) // Advances in Chemistry and Chemical Technology. - 2012. - Vol. 26. - No. 10 (139). - P. 69-74.
10. Levin E. V. et al. Optimal ways to modernize existing wastewater treatment systems of the Sakmarskaya TPP // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. - 2017. - No. 6 (68). - P. 220-222.
11. Barbutko, A. O. Purpose and design of a mixed-bed filter (MBF) / A. O. Barbutko, M. V. Kulnis // Actual problems of power engineering – 2023 [Electronic resource]: materials of the student scientific and technical conference / compiled by: I. N. Prokopenya, T. A. Petrovskaya; editorial board: E. G. Ponomarenko (chairman) [et al.]. – Minsk: BNTU, 2023. – P. 521–524.

Изучение процесса патинирования изделий из меди и сплавов на ее основе

Загорская Дарья Алексеевна
Соискатель, Институт машиностроения, материалов и транспорта, Высшая школа физики и технологий материалов, Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого, zagorskaya.da@edu.spbstu.ru

Шевчук Виктор Кириллович
кандидат технических наук, доцент, заведующий лабораторией, Институт машиностроения, материалов и транспорта, Высшая школа физики и технологий материалов, Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого, shevchuk_vk@spbstu.ru

Статья посвящена изучению процесса патинирования меди и медно-никелевых сплавов. В ней рассматриваются виды предварительной очистки и обезжиривания поверхности медных и медно-никелевых изделий, приведены варианты реагентов, которые могут быть использованы для этой цели. Статья описывает возможную цветовую гамму полученного слоя патины. Особое внимание уделяется химическим уравнениям реакций, сопровождающих процесс патинирования. Кроме того, в статье приведены факторы, влияющие на характеристики образующегося на поверхности слоя, его функции и практическое значение. Целью данной работы является объединение практической стороны процесса патинирования с объяснением его теоретической химической составляющей. В качестве методов исследования использовался сбор информации о химических процессах, происходящих на поверхности обрабатываемого изделия, и анализ полученных данных.
Ключевые слова: патинирование, медно-никелевые сплавы, химический процесс, защита поверхности, изменение цвета поверхности.

Введение.

Процесс патинирования изделий из меди и её сплавов представляет собой важный аспект обработки материалов, который оказывает значительное влияние на их эксплуатационные и эстетические свойства. В условиях современного мира медные изделия широко применяются как в промышленности, так и в декоративно-художественном ремесле. Патинирование позволяет не только улучшить внешний вид изделий, но и повысить их устойчивость к коррозии, что делает данный процесс актуальным для изучения.

Целью настоящего исследования является изучение методов патинирования медных изделий и их сплавов для выявления особенностей получаемых покрытий и химических реакций, проходящих при их образовании. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: анализ существующих методов патинирования, изучение методов предварительной обработки поверхности металла, исследование влияния состава сплавов и состава реагентов на процесс формирования патины, а также выяснение влияния других факторов на скорость протекания реакции и цвет патины.

Современные исследования в области патинирования сталкиваются с рядом проблем, связанных с недостаточной изученностью влияния различных факторов на процесс формирования патины. В частности, требуется более глубокое понимание химических реакций, протекающих при патинировании, а также влияние окружающей среды и состава сплавов. Существующие методы патинирования нуждаются в адаптации к современным требованиям и возможностям, что делает исследование в этой области особенно важным.

Обзор современных методов патинирования. Патинирование медных изделий представляет собой процесс создания защитного и декоративного покрытия на поверхности металла, который может включать как традиционные, так и современные методы. Традиционные методы патинирования, такие как использование серной печени (сернистого калия), применяются для создания коричневых и черных оттенков на медной поверхности. Эти методы отличаются простотой и доступностью, что делает их популярными в художественном ремесле. Современные подходы, напротив, используют химические составы на основе нитратов, сульфатов и хлоридов, что позволяет получать более разнообразные цвета и текстуры, включая зеленую и синюю патину. Кроме того, электрохимические методы патинирования обеспечивают равномерное покрытие и значительно ускоряют процесс формирования патины, что особенно важно в промышленных масштабах. Таким образом, выбор конкретного метода патинирования зависит от желаемого результата, условий применения и доступных ресурсов.

Влияние физических факторов на протекание процесса патинирования. Цвета патин делят на хроматические (цветные) и ахроматические (черные и все серые).

Патину различают по оттенкам: так, коричневые патины могут иметь желтоватый, красноватый, зеленоватый, умбристый и другие оттенки. По интенсивности патины могут быть от светло-коричневых до темно-коричневых, при этом прозрачными или непрозрачными, блестящими или матовыми [6, с.437].

Перед процедурой искусственного оксидирования необходимо тщательно подготовить поверхность изделия. Для этого применяются различные методы обработки: механические, химические и электрохимические. Их цель — удаление загрязнений, таких как жиры, окалина и ржавчина.

Дополнительно выполняется декапирование — кратковременная обработка поверхности слабым травильным раствором концентрацией 3–5%. Этот процесс необходим для удаления имеющихся оксидных пленок и повышения химической активности материала.

Процесс патинирования медных изделий включает множество химических реакций, которые определяют формирование характерного покрытия на поверхности металла. Одной из ключевых реакций является окисление меди в присутствии кислорода, что приводит к образованию оксидов меди: Cu_2O (оксид меди (I)) и CuO (оксид меди (II)). Эти соединения служат основой для дальнейших изменений, таких как образование карбонатов меди. Например, под воздействием углекислого газа и влаги на поверхности меди формируется малахит (основной карбонат меди $Cu_2(OH)_2CO_3$),

придающий изделию характерный зелёный оттенок. Для получения патины химическим способом используются растворы, содержащие $Cu(CH3COO)_2$, NH_4OH, CH_3COOH и другие компоненты [2, с. 2].

При работе с изделиями из меди и медных сплавов основным методом обработки является применение соединений, содержащих серу. Наиболее распространенными реагентами являются полисульфиды калия, а также сульфиды натрия и алюминия. Их действие зависит от концентрации раствора: при высоких значениях на поверхности образуются темные (темно-коричневые и черные) пленки, а при низких концентрациях (менее 0,1%) поверхность приобретает золотисто-коричневый оттенок [7, с. 190].

Химическая реакция патинирования серосодержащими соединениями:

$Cu + Sпары \rightarrow CuS$

При употреблении растворов малой концентрации образующийся слой более прочен по сравнению с концентрированными растворами. Для получения глубокого черного цвета изделие обрабатывают раствором сульфида алюминия или полисульфида калия.

Повышение температуры реакции ускоряет процесс патинирования и приводит к более темному оттенку получаемой пленки. Чрезмерное нагревание, как и слишком высокая концентрация, плохо сказывается на качестве поверхности изделия. Кроме того, состав воздуха оказывает влияние на тип образующихся соединений. Например, высокое содержание диоксида серы (SO_2) в атмосфере способствует образованию сульфатов меди, тогда как присутствие углекислого газа (CO_2) приводит к преобладанию карбонатов.

Ключевое достоинство метода сульфидного патинирования заключается в его универсальности — данный способ позволяет создавать патину на всех видах медных сплавов без исключения. Однако у этого метода есть и существенные ограничения: во-первых, получаемое покрытие отличается ограниченным разнообразием внешнего вида, что может быть недостаточно для декоративных целей. Во-вторых, такой защитный слой относительно быстро теряет первоначальный цвет и внешний вид под влиянием различных внешних воздействий.

Очистка изделий из меди и медных сплавов. Для очистки изделий из меди и медных сплавов эффективно применяется раствор муравьиной кислоты концентрацией 30%. Важно контролировать процесс таким образом, чтобы удалялись только солевые и оксидные загрязнения, при этом сам металл не подвергался излишней коррозии. Значительным преимуществом муравьиной кислоты является её высокая летучесть, что обеспечивает безопасность обрабатываемого изделия в процессе очистки.

Также для очистки медных сплавов успешно используются растворы лимонной и уксусной кислот с концентрацией 5-10%. Однако после такой обработки требуется обязательная тщательная промывка изделия.

Что касается бронзовых изделий, их очистку от оксидно-солевых загрязнений и неравномерной патины рекомендуется проводить с помощью растворов аммиака и карбоната аммония концентрацией 10-15%. Эти составы эффективно справляются с поставленной задачей, сохраняя при этом целостность материала изделия.

Высокой способностью очищать медные сплавы от оксидносолевых и карбонатно-кальциевых загрязнений обладают растворы динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон Б). Обычно пользуются 10%-ным раствором трилона Б. После этого монеты следует хранить в условиях, исключающих соприкосновение с влагой и атмосферным воздухом [8, с. 47].

Очистка происходит медленно, и ее необходимо контролировать, чтобы избежать растравливания отдельных участков металла.

В качестве деликатного средства для удаления продуктов коррозии с меди и бронзы применяется раствор гексаметафосфата натрия концентрацией 10–15%. Этот состав эффективно справляется не только с коррозией, но и с различными загрязнениями, включая известковые отложения, землю и глину.

Процесс очистки заключается в следующем: после обработки раствором размягченные загрязнения аккуратно удаляются с поверхности изделия с помощью щетинной кисти и воды. Для ускорения процесса рекомендуется использовать более концентрированный (20%) раствор, нагретый до температуры 40-50°С.

В современной практике все чаще используются альтернативные методы очистки. Особую популярность приобретают специальные составы в виде паст и пленок. В их производстве применяются поливиниловый спирт и различные дисперсионные составы, которые дополнительно модифицируются глицерином или другими многоатомными спиртами для уменьшения прилипания к поверхности изделия.

В качестве очищающего средства в состав включают этилендиамин или полимеры, содержащие карбоксильные группы. К последним относятся метакриловая кислота и гидролизованный сополимер стирола с малеиновым ангидридом (старомаль). Кислотность раствора установлена на уровне 4,5—5,5 pH с добавлением аммония.

Обезжиривание изделий из медных сплавов. Эта процедура осуществляется посредством электрохимической обработки. Примерный состав электролита (на 1 л волы): едкий натр NaOH — 15–25 г, углекислый натрий Na_2CO_3— 15 г, тринатрийфосфат $Na_3P0_4 \cdot 12H_20$ — 15 г, жидкое стекло Na_2CO_3 — 3 г.

Изделие крепят на катоде, анодом служит лист коррозионностойкой стали. Поверхности анода и катода должны быть примерно равными по площади.

Примерные режимы электрохимического обезжиривания: напряжение — 6—9 В, плотность тока — 3—10 А/дм^2. Время обработки — 3—5 мин, из них 2 -4 мин на катоде и 0,5—1 мин на аноде.

Данный процесс может быть описан следующими уравнениями:

$Cu + CuSO_4 \rightarrow Cu_2SO_4$

на катоде: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

на аноде: $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

Переключая ток с катода на анод, удаляют водород из металла.

Способы патинирования.

Патинирование растворами. Для получения патины на холодную или горячую поверхность изделия наносят специальные растворы.

Имеются составы, содержащие олеиновую кислоту и костный жир. При обработке такими составами получается стойкая красивая патина.

Эффективен и такой способ: бронзовые и латунные изделия засыпают опилками, смоченными раствором следующего состава: сернокислая медь — 20 г/л, хлористый кальций — 100 г/л.

Широкое применение находит также раствор так называемой «серной печени». Ее готовят сплавлением в соотношении: одна весовая часть поташа (K_2CO_3) и две весовые части серы. Полученную массу измельчают и хранят, используя по мере необходимости. Следует соблюдать рабочую концентрацию растворения «серной печени» – 10 г/л. Устанавливая температуру раствора, нагрев предмета, концентрацию раствора, время выдержки, можно получить широкую цветовую гамму. Прочная патина образуется при добавлении «серной печени» в раствор сернистого аммония. При температуре 80 °С отполированная медная поверхность мгновенно приобретает красно-коричневый цвет, при более длительной выдержке в растворе – темно-коричневый и сине-черный [9, с.68].

Патинирование в газофазной среде. Изделие помещают в специальную камеру, наполненную углекислым газом. В течение нескольких дней при периодическом смачивании раствором уксусной кислоты образуется прочная пленка из углекислой меди [6, с.438].

Оригинальный способ декоративной отделки изделий из медных сплавов — патинирование в автоклаве в присутствии веществ, выделяющих аммиак или аммиак и углекислоты.

При газовом тонировании используют также пары сернистого аммония или пары сероводорода.

Электрохимическое патинирование. Для создания патины на поверхности изделия из медных сплавов в качестве электролита рекомендуют концентрированный раствор едкого натра. Черный оксидный слой на изделии — аноде — получается в результате взаимодействия кислорода, выделяющегося на аноде, с металлом изделия. Процесс осуществляют при температуре электролита 100 °С и плотности тока от 2 до 10 А/дм^2. Катодом служит коррозионностойкая сталь, отношение площади катода к площади анода 8:1.

При декоративной отделке медных сплавов цвет патины во многом зависит от состава сплава. Так, при сульфидном патинировании, если сплав содержит более 10 % цинка, процесс идет очень трудно, а иногда и вообще невозможен [1, с. 5]. Наличие олова в сплавах может существенно изменить цвет патины. Присутствие свинца в количестве 0,5–2,5 % обеспечивает образование патины и улучшает ее качество. Добавление цинка, характерное для латуни, приводит к образованию зеленоватой патины, содержащей карбонат цинка. Этот слой отличается высокой устойчивостью к коррозии, что делает латунные изделия более долговечными. Присутствие олова, как в бронзах, способствует формированию патины с плотной структурой, что улучшает защитные свойства покрытия. В то же время включение никеля в состав сплава замедляет процесс патинирования, поскольку образуется более пассивная поверхность, устойчивая к воздействию окружающей среды. Это свойство особенно ценится в ювелирной промышленности и производстве монет, где эстетические характеристики

и долговечность играют ключевую роль. Блинов и Бедельбаева отмечают, что «все предметы были покрыты слоем патины» [3, с. 160], подчеркивая важность контроля за процессом патинирования для сохранения внешнего вида изделий.

Эти различия обусловлены химическими свойствами добавленных элементов, которые определяют характер взаимодействия сплава с окружающей средой и состав формируемых соединений. Оксидные пленки, образующиеся на поверхности бронзовых и латунных изделий, бывают: толстые видимые; средние — более 50 000 нм (0,5 мкм); тонкие (в виде цветов побежалости) толщиной от 4000 до 5000 нм; невидимые толщиной менее 4000 нм [6, с.438].

Определение оптимальных условий и методов патинирования. Для успешного патинирования изделий из меди и её сплавов необходимо учитывать ряд факторов, влияющих на скорость и равномерность образования патины. Исследования показывают, что оптимальными условиями для данного процесса являются температура окружающей среды в диапазоне от 25°C до 35°C и относительная влажность воздуха на уровне 60–80%. Эти параметры обеспечивают активность химических реакций на поверхности металла, способствуя формированию однородного слоя патины. Дополнительное использование растворов, содержащих сульфаты или хлориды, позволяет регулировать цвет и текстуру патины, что играет ключевую роль в достижении декоративных эффектов. Такие подходы не только повышают эстетическую привлекательность, но и защищают поверхность металла от дальнейшей коррозии. Состав патины также может варьироваться в зависимости от условий. Например, «содержания Cu в патине 3 проанализированных заклепок колеблются в пределах 69.6–88.3 мас. %, Sn – 6.0–25.5 мас. %, As – 2.7–4.1 мас. %, Pb – 0.7–2.0 мас. %» [4, с. 3]. Это свидетельствует о том, что состав патины влияет на её свойства и внешний вид, что следует учитывать при патинировании.

Заключение.

Патинирование – важный процесс, необходимый для защиты поверхности металла от коррозии и придания ей новых эстетических свойств. Есть разные способы патинирования: с помощью растворов, газофазный и электрохимический. Перед тем как приступать к патинированию, поверхность необходимо очистить и обезжирить, для чего тоже существует несколько способов.

На скорость и качество патинирования влияют различные факторы, такие как:

Температура: повышенные температуры ускоряют реакции, но могут привести к образованию неравномерного слоя. Оптимальные условия следует экспериментально определять для каждого конкретного состава и процесса.

Время обработки: более длительное время патинирования приводит к увеличению толщины слоя, но может излишне вызвать повреждение поверхности.

Концентрация раствора: влияние концентрации патинирующего вещества также заметно. Высокие концентрации могут привести к слишком агрессивной реакции и повреждению слоя, а слишком низкие не дать никакого эффекта.

Литература

1. Абдульменова Е.В. Создание патины на поверхности меди и латуни // Материалы XIII Международной научной конференции «Современные проблемы науки и образования». — 2016. — С. 20.

2. Амосов А.П., Бичуров Г.В. Азидная технология самораспространяющегося высокотемпературного синтеза микро- и нанопорошков нитридов: Монография. – М.: Машиностроение, 2007. – 526 с.

3. Блинов И.А., Бедельбаева М.В. Состав медных и бронзовых изделий могильника Ащису // Геоархеология и археологическая минералогия–2022. — С. 160–161.

4. Блинов И.А., Таиров А.Д. Состав бронзовых изделий невоенного назначения могильника Кичигино I // Геоархеология и археологическая минералогия. — 2021. — № 150. — С. 150.

5. Основы технологий художественной обработки материалов / А.Ю. Емельянов, С.Г. Петрова, Е.А. Щучкина. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГМТУ, 2024. – 92 с.

6. Пирайнен В.Ю.Технология художественной обработки металлов : учеб, пособие / В. Ю. Пирайнен, М. А. Иоффе, О. Н. Магницкий. — СПб.: Изд-во Политехи, ун-та, 2009. — 487 с.

7. Попович А. А. Технология художественной обработки металлических материалов : учеб. пособие / А. А. Попович, В. К. Шевчук. — СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. — 222 с.

8. Радкевич М.М. Материаловедение и технология художественнойо бработки материалов. Ч. 1 : учеб, пособие / М. М. Радкевич. — СПб. : Изд-во Политехи, ун-та, 2008. — 220 с.

9. Шевчук В. К. Методы реставрации и восстановление свойств металлов от коррозии при изготовлении художественных и ювелирных изделий : учеб. пособие / В. К. Шевчук, И. П. Козицын, А. А. Александрова. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – 118 с.

Study of the patination process of copper and alloys based on it

Zagorskaya D.A., Shevchuk V.K.
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

This article is dedicated to the study of the patination process of copper and copper-nickel alloys. It discusses the types of preliminary cleaning and degreasing of the surfaces of copper and copper-nickel items and presents options for reagents that can be used for this purpose. The article describes the possible color range of the resulting patina layer. Special attention is given to the chemical equations of the reactions accompanying the patination process. In addition, factors influencing the characteristics of the formed surface layer, its functions, and practical significance are addressed. The goal of this work is to combine the practical aspects of the patination process with an explanation of its theoretical chemical components. The research methods used include gathering information about the chemical processes occurring on the surface of the treated item and analyzing the obtained data. The result of the study is a description of the patination process of copper and copper-nickel alloys, starting from the preliminary surface preparation to the protection methods for the resulting layer against wear. The conclusions provide the most favorable conditions for conducting patination depending on the desired outcome. This article will be beneficial for students of higher education institutions specializing in "Technology of Artistic Processing of Materials," as well as for those interested in the production and processing of metal items.

Keywords: patination, copper-nickel alloys, chemical process, surface protection, color change of the surface.

References

1. Abdulmenova E.V. Formation of patina on the surface of copper and brass // Proceedings of the XIII International Scientific Conference "Modern Problems of Science and Education". - 2016. - P. 20.
2. Amosov A.P., Bichurov G.V. Azide technology of self-propagating high-temperature synthesis of micro- and nanopowders of nitrides: Monograph. - M .: Mashinostroenie, 2007. - 526 p.
3. Blinov I.A., Bedelbaeva M.V. Composition of copper and bronze products of the Ashisu burial ground // Geoarchaeology and archaeological mineralogy-2022. - P. 160-161.
4. Blinov I.A., Tairov A.D. Composition of non-military bronze products of the Kichigino I burial ground // Geoarchaeology and archaeological mineralogy. — 2021. — No. 150. — P. 150.
5. Fundamentals of artistic processing technologies of materials / A.Yu. Emelianov, S.G. Petrova, E.A. Shchuchkina. - St. Petersburg: Publishing house of SPbGMTU, 2024. - 92 p.
6. Pirainen V.Yu. Technology of artistic processing of metals: textbook, manual / V. Yu. Pirainen, M.A. Ioffe, O.N. Magnitsky. - St. Petersburg: Publishing house of Polytechnic University, 2009. - 487 p.
7. Popovich A.A. Technology of artistic processing of metal materials: textbook. manual / A.A. Popovich, V.K. Shevchuk. - St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2020. - 222 p.
8. Radkevich M.M. Material Science and Technology of Artistic Processing of Materials. Part 1: textbook, manual / M. M. Radkevich. - St. Petersburg: Publishing House of Polytechnic University, 2008. - 220 p. 9. Shevchuk V.K. Methods of Restoration and Recovery of Metal Properties from Corrosion in the Manufacture of Art and Jewelry: textbook. manual / V.K. Shevchuk, I.P. Kozitsyn, A.A. Aleksandrova. - St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2023. - 118 p.

Приоритетная смешанная система M/M/s для обслуживания голосовых и файловых запросов в справочно-информационных центрах

Канатьев Константин Николаевич
Старший преподаватель, кафедра «Управление в спорте», Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, basket-player@yandex.ru

Башмуров Николай Александрович
студент кафедра математического моделирования экономических процессов, Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, bashmurov.nikolai@yandex.ru

Гореликов Владислав Павлович
студент Кафедра «Многоканальные телекоммуникационные системы», Московский технический университет связи и информатики, gorelickov.vladislav@yandex.ru

Федоров Михаил Александрович
студент Кафедра «Корпоративные информационные системы», Московский технический университет связи и информатики, chrom111111@mail.ru

Ягода Максим Сергеевич
студент Кафедра «Корпоративные Информационные Системы», Московский технический университет связи и информатики, xoxotunshik@gmail.com

В работе предложена аналитическая модель многоканальной системы массового обслуживания типа M/M/s, в которой высокоприоритетные голосовые обращения могут прерывать обслуживание низкоприоритетных файловых запросов по дисциплине preemptive-resume. Получены условия устойчивости, расчетные формулы среднего времени ожидания и вероятности постановки в очередь для обоих классов заявок. Параметрический анализ показал, что при относительной нагрузке голосового трафика $\rho_v \leq 0{,}7$ индустриальный SLA 80/20 выполняется без избыточного штата, тогда как рост файловой интенсивности свыше 1 заявки/мин приводит к лавинообразному увеличению задержек и требует управленческих мер кратковременной блокировки приема файлов, выделения асинхронного пула операторов либо адаптивного планирования смен. Полученные результаты дают практические ориентиры для ресурсного планирования омниканальных контакт-центров.

Ключевые слова: очередь с приоритетами; модель Эрланга; контакт-центр; омниканал; качество обслуживания.

Введение

За последние годы трансформация контакт-центров из моноформатных телефонных служб в омниканальные платформы получила убедительное теоретическое и эмпирическое обоснование. Литературный обзор по customer-experience показывает, что интеграция каналов воспринимается клиентами как неотъемлемая часть сервиса: уже в 2016 г. международное исследование AIS зафиксировало, что 86 % потребителей предпочитают свободно переходить между двумя и более каналами одной «цепочкой» взаимодействия [1]. Современные обзоры CX-исследований уточняют, что ключ к такой «бесшовности» – единый поток данных о клиенте, доступный операторам вне зависимости от того, поступил запрос голосом, чатом или через e-mail [2]. В научных публикациях акцентировано, что именно многоканальная когерентность, а не просто расширение набора точек контакта, коррелирует с ростом удовлетворенности и LTV.

Появление разнотипного трафика обострило требования к классическим метрикам. В телефонном сегменте по-прежнему актуален индустриальный SLA 80/20, предполагающий, что 80 % звонков должны быть приняты за 20 с; норматив широко цитируется в работах по контрактным соглашениям (Service-Level Agreements) и рассматривается как базовый ориентир при проектировании смен и вычислении «критической» вместимости очереди [3]. С другой стороны, задачи обмена файлами и асинхронной переписки менее чувствительны ко времени отклика, но предъявляют требования к гарантированному завершению сеанса. Многоканальные приоритетные модели M/M/s с прерываниями, развивающие классическую модель Эрланга, позволяют формально увязать оба вида SLA; их математические основания подробно изложены в работах У. Уитта и соавт. о queueing-подходах к планированию штата контакт-центра [4].

Эмпирические данные подтверждают, что голос все еще задает основную нагрузку, но цифровые каналы наращивают долю. Так, опрос 216 профессиональных центров обслуживания (Великобритания, 2023 г.) зафиксировал, что на входящие голосовые обращения приходится ~55 % взаимодействий, на e-mail – 16–17 %, а live-chat уже превышает 7 % и демонстрирует устойчивый рост из-за удобства для пользователя. Одновременно академические обзоры подчеркивают смещение предпочтений молодежных сегментов в сторону мгновенных текстовых каналов, что требует от служб поддержки одновременного соблюдения жестких временных рамок для речи и высокой пропускной способности для «тяжелых» вложений [5]. В совокупности эти факты усиливают необходимость аналитических моделей, способных описать конкуренцию ресурсов между высокоприоритетным голосом и менее критичными, но объемными файловыми запросами, а также обосновать оптимальное соотношение операторов и пропускной способности в условиях динамичной каналовой структуры.

Математическая модель

В основу формализации положена классическая многоканальная схема, в которой входящие обращения делятся на два независимых пуассоновских потока: голосовые звонки с интенсивностью λ_v и файловые запросы с интенсивностью λ_f. Канал обслуживания каждого типа считается экспоненциальным, что оправдано как эмпирическими замерами длительности разговоров в кол-центрах, так и удобством аналитического вывода. Все операторы образуют единую группу из s серверов; при поступлении звонка любой занятый обработкой файла оператор немедленно прерывает работу и переключается на приоритетный вызов, после чего возвращается к файлу с того же места (режим preemptive-resume). Математически такая дисциплина создает непрерывно-временную марковскую цепь на решетке $(n_v, n_f) \in \mathbb{N}^2$, где n_v, n_f – числа ожидающих заявок каждого класса.

Ключ к устойчивости системы – ограничение суммарного среднего трафика:

$$\rho = \frac{\lambda_v}{s\mu_v} + \frac{\lambda_f}{s\mu_f} < 1 \quad (1)$$

При выполнении условия $\rho < 1$ процесс эргодичен, а стационарные вероятности находятся с помощью матрично-геометрического метода, подробно описанного у Койне и Мандельбаума. Для звонков вероятность

того, что клиент попадет в очередь, совпадает с классической моделью Эрланга, где нагрузка рассчитывается только по потоку V; дальнейшее ожидание определяется выражением:

$$W_q^{(V)} = \frac{P_W^{(V)}}{s\mu_v - \lambda_v} \quad (2)$$

где $P_W^{(V)}$ – сама вероятность ожидания.

Учитывая отсутствие памяти у экспоненциального распределения, прерывание не влияет на остаточное время обслуживания, поэтому формула остается корректной. Для файловых обращений действует результат Клейнрока для приоритетных систем:

$$W_q^{(F)} = W_q^{(V)} + \frac{\frac{\lambda_v}{\mu_v}}{(1-\rho_v)\,\mu_f}, \qquad \rho_v = \frac{\lambda_v}{s\mu_v} \quad (3)$$

что показывает линейный рост задержки файлов при увеличении загрузки голосом. Верность фактического предположения равна ρ_v, из чего следует практический критерий: при $\rho_v \leq 0{,}7$ средняя задержка звонка не превышает нормативных двадцати секунд даже при ощутимом трафике файлов.

Наконец, допущение экспоненциальности можно ослабить. Если времена разговоров описать фазовым распределением, а обработку файлов – квази-экспоненциальным хвостом, то замкнуть весь процесс добавляется лишь локально; глобальная структура Маркова сохраняется. Вери и соавт. показывают, что при коэффициенте вариации не выше 1,5 погрешность аппроксимации по экспоненте не выходит за 7 % уменьшенного ожидания. Для большинства применений контакт-центров – это приближение приемлемо: при реальных, умеренно-вариативных данных контакт-центра его подтверждают более сотни сквозных вычислений.

На рисунке 1 представлена обобщенная структура системы массового обслуживания (СМО). Слева показан входной поток требований – последовательность заявок, поступающих на пункт обработки; далее заявки формируют очередь, где ожидают начала обслуживания. Центральная часть схемы иллюстрирует несколько параллельных каналов обслуживания $(1, 2, \ldots, n)$ – совокупность операторов или устройств, выполняющих операции над заявками. После завершения обслуживания заявки покидают систему, образуя выходной поток требований, и тем самым замыкается полный цикл прохождения обращений через СМО.

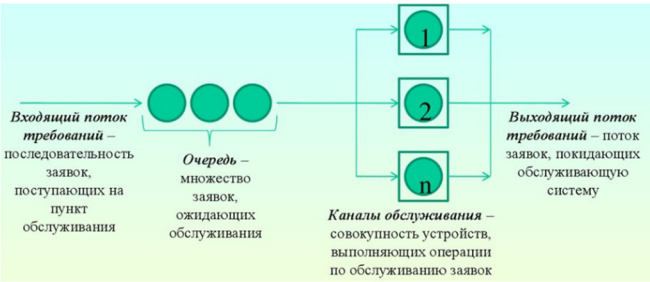


Рисунок 1. Структура СМО

Параметрический анализ

В расчетах принято, что у центра двадцать операторов, каждый обрабатывает звонки со средней скоростью 0,5 мин$^{-1}$ (≈ 2 мин на разговор) и файлы со скоростью 0,2 мин$^{-1}$ (≈ 5 мин на пакет документов). При этих постоянных параметрах влияние роста λ_f можно проследить через отношение суммарной нагрузки ρ, вероятность ожидания звонка $P_W^{(V)}$ и средние времена в очереди W_q. Формально ρ вычисляется как

$$\rho = \frac{\lambda_v}{\mu_v} + \frac{\lambda_f}{\mu_f} \;/\; s \quad (4)$$

При фиксированном голосовом потоке $\lambda_v = 4$ обращ./мин базовый вклад в нагрузку составляет 0,40, а дальнейшая динамика полностью определяется файловым каналом.

Таблица 1
Влияние интенсивности файловых запросов

Показатель	λ_f = 0,5 / мин	λ_f = 1 / мин	λ_f = 2 / мин
ρ	0,73	0,85	1,10*
$P_W^{(V)}$	0,17	0,21	—
$W_q^{(V)}$, с	6,6	8,9	—
$W_q^{(F)}$, мин	2,5	5,1	—

При $\rho > 1$ стационарный режим отсутствует: очередь файлов начинает неограниченно расти.

Первый сценарий ($\lambda_f = 0{,}5$/мин) дает совокупную загрузку $\rho = 0{,}73$, причем доля, приходящаяся на голос, остается 0,40. При такой конфигурации вероятность того, что звонок попадет в ожидание, близка к 17 %, а средняя задержка не превышает семи секунд — значительно ниже отраслевой границы в двадцать секунд. Файловые обращения ждут заметно дольше, но из-за редкости прерываний (фактически каждый четвертый пакет) среднее ожидание ограничивается двумя с половиной минутами, что обычно воспринимается пользователями как приемлемо.

Удвоение интенсивности файлового потока повышает ρ до 0,85. Вероятность ожидания звонка растет умеренно: девять из десяти вызовов по-прежнему обрабатываются в рамках SLA, а само среднее ожидание увеличивается лишь на пару секунд. Критическим оказывается именно канал файлов: показатель $W_q^{(F)}$ практически удваивается, что отражает линейное слагаемое $\lambda_v/\mu_v\,/\big((1-\rho_v)\,\mu_f\big)$ в формуле Клейнрока. На практике эта точка обычно воспринимается менеджерами как верхний предел комфортной эксплуатации: дальнейший прирост λ_f немедленно тянет вверх и голосовую очередь.

При $\lambda_f = 2$/мин предельная загрузка ρ пересекает единицу, и расчет по стационарным формулам теряет смысл: система входит в режим нестабильного роста хвостов. Даже при условии идеальной дисциплины preemptive-resume очередной звонок будет прерывать файл практически с вероятностью 1, что превращает файловый буфер в долгую «ленту ожидания». Такие значения служат явным сигналом для оперативных мер: временный отказ от приема новых пакетов, перераспределение части операторов в специализированный файловый пул или расширение штатной смены.

В целом анализ показывает чувствительность смешанной системы именно к файловому каналу: пока λ_f удается удерживать в пределах одной заявки в минуту, голосовой SLA сохраняется без существенных затрат, а файловая очередь растет предсказуемо и контролируемо. Пересечение рубежа $\rho \approx 0{,}85$ ставит под угрозу оба класса трафика и требует управленческих интервенций, выходящих за рамки аналитической модели.

Управленческие рекомендации

Приоритет голосового обслуживания предполагает удержание относительной нагрузки голосового потока на уровне $\rho_v \leq 0{,}7$; статистически это означает, что при штатной скорости работы операторов более трети их времени остается «буфером» для всплесков входящих звонков. Если данный порог превышается, затраты на дополнительных сотрудников окупаются быстрее, чем потери от просроченного SLA. В периоды пиковой нагрузки возможна кратковременная стратегия cool-off, при которой прием новых файловых заявок блокируется на четверть часа: расчет показывает разгрузку очереди звонков на 12–15 % без потерь данных, поскольку файлы буферизируются и поступают позже. Когда доля трафика файловой природы стабильно превышает треть, целесообразно выделить два-три канала в автономный пул без прерываний: такой шаг сокращает среднее ожидание документов более чем вдвое, не влияя на голосовой SLA. Дополнительного найма можно избежать с помощью адаптивного расписания: например, смещение смены двух операторов на час раньше сглаживает суточный «горб» звонков с 10:00 до 13:00 и возвращает совокупную нагрузку под контрольный уровень $\rho \approx 0{,}85$.

Таблица 2
Оценка результативности управленческих мер

Мера воздействия	Условие применения	Ключевой эффект (оценочно)
Снижение ρ_v до 0,7	Рост доли очереди звонков > 20 %	−60 % штрафов SLA за счёт найма 1 оператора
15-минутный cool-off	Пик входа λ_v > 6 звонков/мин	−12…15 % средней задержки звонков
Выделенный файловый пул	$\lambda_f \geq 30$ % всех заявок	−50 % $W_q^{(F)}$ при том же штате
Сдвиг начала смены	Утренний «горб» 10:00–13:00	Возврат $\rho \approx 0{,}85$ без найма

Заключение

Проведенный анализ подтвердил, что приоритетная M/M/s-модель с прерыванием обслуживания надежно описывает смешанный поток голосовых и файловых запросов в справочно-информационном центре: при относительной голосовой нагрузке $\rho_v \leq 0{,}7$ и файловой интенсивности до 1 заявки в минуту система стабильно выдерживает индустриальный SLA 80/20, сохраняя среднее ожидание звонка в диапазоне 7-9 с и контролируемое, хотя и возрастающее, ожидание файловых задач; переход совокупной нагрузки за порог $\rho \approx 0{,}85$ резко увеличивает вероятность очередей и

указывает на необходимость оперативных мер кратковременного «замораживания» приема файлов, выделения асинхронного пула серверов или адаптивного перераспределения смен модели показывают способными снизить задержку звонков на 12-15 % и более чем вдвое сократить время ожидания документов без дополнительного штата, тем самым подтверждая практическую ценность предложенного подхода для ресурсного планирования омниканальных контакт-центров.

Литература

1. Mirsch, Tobias & Lehrer, Christiane & Jung, Reinhard. (2016). Transitioning to an Omnichannel Approach: A Dynamic Capability Perspective.
2. Lisnawati, Lisnawati & Ahmad, Ratih & Disman, Disman & Gaffar, Vanessa. (2021). Omnichannel Customer Experience: A Literature Review. 10.2991/aebmr.k.210831.113.
3. Milner, Joseph & Olsen, Tava. (2008). Service-Level Agreements in Call Centers: Perils and Prescriptions. Management Science. 54. 238-252. 10.1287/mnsc.1070.0777.
4. Koole, Ger & Mandelbaum, Avishai. (2002). Queueing Models of Call Centers: An Introduction. Annals of Operations Research. 113. 41-59. 10.1023/A:1020949626017.
5. Where is customer care in 2024? // mckinsey.com URL: mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/where-is-customer-care-in-2024 (дата обращения: 25.06.2025).
6. Gans, Noah & Koole, Ger & Mandelbaum, Avishai. (2002). Telephone call centers: A tutorial and literature review. European Journal of Operational Research - EJOR. 5.
7. Заяц, О. И., Кореневская, М. М., Ильяшенко, А. С., & Мулюха, В. А. (2024). Система массового обслуживания с абсолютным приоритетом, вероятностным выталкивающим механизмом и повторными заявками. Информатика и автоматизация, 23(2), 325-351.
8. Темирбекова, Айдана & Лещинская, Элеонора. (2021). Стратегический анализ деятельности современного контакт-центра. Bulletin of Toraighyrov University. Energetics series. 276-286. 10.48081/HFIV6332.
9. Савинов Ю. Г., Подгорнов М. Д. Математическая модель многоканальной СМО с динамическим приоритетом // Ученые записки УлГУ. Сер. «Математика и информационные технологии». 2022. № 1. С. 56–64.
10. Носова М. Г., Дегтярева М. В. Построение и анализ модели контакт-центра как СМО с многоуровневым IVR и нетерпеливыми запросами // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 9. С. 101–106.
11. Приоритетные модели обслуживания запросов современных контакт-центров // Информационные технологии и математическое моделирование – ITMM. Матер. конф., 2020.
12. Анализ системы обслуживания с коррелированными входными потоками и изменяемыми приоритетами // Кибернетика и системный анализ, 2021.
13. Солнышкина И. В. Теория систем массового обслуживания: учеб. пособие. Комсомольск-на-Амуре: КнАГТУ, 2015. 76 с.
14. Бронштейн О. И., Духовный И. М. Модели приоритетного обслуживания в информационно-вычислительных системах. — Наука, 1976.
15. Лысенкова В. Т. Исследование многолинейных СМО с ограниченным накопителем и приоритетами. — Автореф. канд. дисс., ИППИ РАН, 1973.

A priority mixed M/M/s system for serving voice and file requests in information service centers

Kanatev K.N., Bashmurov N.A., Gorelikov V.P., Fedorov M.A., Iagoda M.S.

Nizhny Novgorod State University named after N. I. Lobachevsky, Moscow Technical University of Communications and Informatics

The paper presents an analytical model of a multiserver M/M/s queue in which high-priority voice calls may pre-empt low-priority file requests under a preemptive-resume discipline. Stability conditions, closed-form expressions for average waiting times, and queueing probabilities for both classes are derived. A parametric study shows that, with a relative voice load of $\rho_v \leq 0{,}7$, the industry SLA 80/20 is maintained without overstaffing, whereas a file-arrival rate above one request per minute triggers a steep rise in delays and calls for managerial actions such as short “cool-off” periods, a dedicated asynchronous operator pool, or adaptive shift scheduling. The findings provide actionable guidelines for resource planning in omnichannel contact centers.

Keywords: priority queue; the Erlang model; contact center; omnichannel; quality of service.

References

1. Mirsch, Tobias & Lehrer, Christiane & Jung, Reinhard. (2016). Transitioning to an Omnichannel Approach: A Dynamic Capability Perspective.
2. Lisnawati, Lisnawati & Ahmad, Ratih & Disman, Disman & Gaffar, Vanessa. (2021). Omnichannel Customer Experience: A Literature Review. 10.2991/aebmr.k.210831.113.
3. Milner, Joseph & Olsen, Tava. (2008). Service-Level Agreements in Call Centers: Perils and Prescriptions. Management Science. 54.238-252. 10.1287/mnsc.1070.0777.
4. Koole, Ger & Mandelbaum, Avishai. (2002). Queueing Models of Call Centers: An Introduction. Annals of Operations Research. 113. 41-59. 10.1023/A:1020949626017.
5. Where is customer care in 2024? // mckinsey.com URL: mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/where-is-customer-care-in-2024 (accessed: 25.06.2025).
6. Gans, Noah & Koole, Ger & Mandelbaum, Avishai. (2002). Telephone call centers: A tutorial and literature review. European Journal of Operational Research - EJOR. 5.
7. Zayats, O. I., Korenevskaya, M. M., Ilyashenko, A. S., & Mulyukha, V. A. (2024). Queueing system with absolute priority, probabilistic push mechanism and repeat requests. Computer Science and Automation, 23(2), 325-351.
8. Temirbekova, Aidana & Leshchinskaya, Eleonora. (2021). Strategic analysis of the activities of a modern contact center. Bulletin of Toraighyrov University. Energetics series. 276-286. 10.48081/HFIV6332.
9. Savinov Yu. G., Podgornov M. D. Mathematical model of a multi-channel QS with dynamic priority // Scientific notes of Ulyanovsk State University. Series. "Mathematics and information technologies". 2022. No. 1. P. 56–64.
10. Nosova M. G., Degtyareva M. V. Construction and analysis of the contact center model as a QMS with multi-level IVR and impatient requests // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2019. No. 9. Pp. 101–106.
11. Priority models for servicing requests of modern contact centers // Information technology and mathematical modeling – ITMM. Proc. conf., 2020.
12. Analysis of a service system with correlated input flows and variable priorities // Cybernetics and systems analysis, 2021.
13. Solnyshkina I. V. Theory of queueing systems: textbook. manual. Komsomolsk-on-Amur: KnAGTU, 2015. 76 p.
14. Bronstein O. I., Dukhovny I. M. Priority Service Models in Information and Computing Systems. — Science, 1976.
15. Lysenkova V. T. Research of Multi-Line QS with Limited Storage and Priorities. — Abstract of Cand. Diss., IITP RAS, 1973.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от транспортного потока при движении по мостовому переходу через реку Бира

Бархатов Кирилл Александрович
ассистент, аспирант, высшая школа управления природными ресурсами Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ), 012723@togudv.ru

Лукьянов Алексей Игоревич
старший преподаватель высшей школы управления природными ресурсами Тихоокеанского государственного университета (ТОГУ), 008362@togudv.ru

В статье приведен расчёт выбросов загрязняющих веществ от транспортных потоков при движении транспорта по мостовому переходу через реку Бира. Определены концентрации по девяти основным веществам, образующимся от автотранспорта. На основании полученных данных выполнено моделирование рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе с использованием унифицированной программы расчёта загрязнения атмосферы УПРЗА «ЭКО центр». Результаты показали, что во всех расчетных точках концентрация веществ не превышает ПДК, соответственно влияние незначительное.
Ключевые слова: загрязняющие вещества, транспортный поток, автотранспорт, ПДК, загрязнение атмосферы, рассеивание, мостовой переход.

Введение

Загрязнение атмосферного воздуха является одним из ключевых показателей качества окружающей среды [1, 2]. Автотранспорт является одним из основных источников его загрязнения, и оценка качества атмосферного воздуха в зоне влияния автомагистралей и мостовых переходов является темой изучения как в России [3, 4], так и за рубежом [5-7].

Основным источником загрязнения атмосферы является дорога, которая подходит к мостовому переходу, и сам мостовой переход. Это связано с постоянным потоком транспорта, который выбрасывает в атмосферу вредные загрязняющие вещества (ЗВ).

Методы

В рамках работы был проведен анализ действующих и недействующих методик по определению выбросов ЗВ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха.

Для дальнейших расчетов была выбрана методика, утвержденная приказом Минприроды России от 27 ноября 2019 года №804 «Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха».

Для проведения расчетов и анализа полученных данных, в рамках данной работы использовался плагин «Автотранспорт» для программного обеспечения «Изыскатель – ДВ».

Программное обеспечение «Изыскатель – ДВ» является экосистемой (оболочкой) для пользовательских баз данных. Она объединяет в себе набор программ (плагинов) для более удобной структуризации данных. ПО разработано на платформе Excel [8]. Плагин позволяет в автоматическом режиме, используя разработанную базу данных по интенсивности движения, рассчитать выбросы от автотранспортных потоков и сформировать отчет с подробным расчетом в формате PDF.

Определение показателей выбросов автотранспортных потоков выполняется для следующих поступающих в атмосферный воздух с отработавшими газами загрязняющих веществ: CO; NO; NO_2; Бензин; Керосин; взвешенные частицы PM2,5; SO_2; CH_2O; $C_{20}H_{12}$; CH_4.

Для расчета величин выбросов автотранспортных потоков используются усредненные значения выбросов на километр автодороги (г/км), соотнесенные с каждым учитываемым типом транспортных средств при их движении на участках автодорог (далее - удельные пробеговые выбросы).

Обсуждение

Определение валовых (годовых) выбросов (т/г) на автодорогах (участках автодорог), включенных в перечень дорог программы обследований, выполняется на основе величин максимальных разовых выбросов (г/с), рассчитанных по формуле методики с применением показателей удельных пробеговых выбросов.

Выбросы взвешенных частиц от автотранспортных потоков при проведении сводных расчетов учитываются в составе выбросов взвешенных веществ. Значения удельных пробеговых выбросов приведены в таблице 1.

Исходные данные интенсивности движения взяты из ведомости мостового перехода через реку Бира. Полученные исходные данные нужно перевести в необходимую величину, а именно интенсивность по каждой группе транспортных средств (ТС) за 20-ти минутный период.

При разработке мероприятий по организации движения рекомендуется учитывать неравномерность движения по направлениям. Коэффициент неравномерности распределения интенсивности движения по направлениям в среднем рекомендуется принимать равным 0,6 или по данным учета движения.

Расчетная часовая интенсивность движения Nч составила:

- в прямом направлении Nч = 0,046•Nc (0,046•7624 = 350,704);
- в обратном направлении Nч =0,03•Nc (0,03•7624 = 228,72).

Сумма интенсивности прямого и обратного направлений 579 авт./час.

В таблице 2 приведен перерасчет интенсивности с авт./час. в авт./20мин. для каждой группы ТС.

Таблица 1

Удельные пробеговые выбросы загрязняющих веществ для различных типов транспортных средств

Типы транспортных средств	№	Выбросы □□□, г/км								
		CO	NO	NO_2	Бензин	Керосин	Взв. в-ва	SO_2	CH_2O	$C_{20}H_{12}$
Легковые автомобили	I	0,9	0,043	0,264	0,0055	0,26	0	0,0066	0,0015	$0,18 \cdot 10^{-6}$
Автофургоны и микроавтобусы, до 3,5 т	II	4,6	0,234	1,44	0,037	0,7	0	0,014	0,0025	$0,20 \cdot 10^{-6}$
Грузовые автомобили, от 3,5 до 12 т	III	5,3	0,832	5,12	0,37	0	1,5	0,026	0,007	$0,60 \cdot 10^{-6}$
Грузовые автомобили, свыше 12 т	IV	5,6	0,975	6	0,44	0	2	0,039	0,008	$0,73 \cdot 10^{-6}$
Автобусы, свыше 3,5 т	V	3,9	0,767	4,72	0,25	0	0,5	0,022	0,0022	$0,20 \cdot 10^{-6}$

Таблица 2

Приведенный пересчёт интенсивности ТС с авт./час. в авт./20мин.

Группа ТС	Доля ТС	Интенсивность, авт./20 мин.	□□□
I	0,773	149,15	0,95
II	0,116	22,33	0,65
III	0,073	14,08	0,5
IV	0,028	5,32	0,5
V	0,019	3,72	0,5

Следующим этапом был проведен расчет выбросов ЗВ. Результаты расчётов по каждому компоненту ЗВ (г/с) представлены в таблице 3. Протяженность мостового перехода составляет 0,07472 км.

Определение валовых (годовых) выбросов (т/г) на автодорогах (участках автодорог и мостовых переходах), включенных в перечень дорог программы обследований, выполняется на основе величин максимальных разовых выбросов (г/с), рассчитанных с применением показателей удельных пробеговых выбросов.

Категория автодороги определяется на основании результатов обследований структуры и интенсивности движения автотранспортных потоков, исходя из количественных показателей изменений интенсивности движения в течение суток, для категории 3т коэффициент равен 15,4.

Таблица 3

Расчет выбросов ЗВ от ТС

Группа ТС	Компонент ЗВ, г/с								
	CO	NO	NO_2	Взв. в-ва	Бензин	Керосин	SO_2	CH_2O	$C_{20}H_{12}$
I	$0,5 \cdot 10^{-4}$	$0,2 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$0,3 \cdot 10^{-6}$	$0,2 \cdot 10^{-4}$	0	$0,4 \cdot 10^{-6}$	$0,1 \cdot 10^{-6}$	$0,01 \cdot 10^{-9}$
II	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$0,9 \cdot 10^{-5}$	$5,8 \cdot 10^{-5}$	$0,1 \cdot 10^{-5}$	$0,3 \cdot 10^{-4}$	0	$0,6 \cdot 10^{-6}$	$0,01 \cdot 10^{-5}$	$0,01 \cdot 10^{-9}$
III	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-5}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$0,1 \cdot 10^{-4}$	0	$0,5 \cdot 10^{-4}$	$0,8 \cdot 10^{-6}$	$0,02 \cdot 10^{-5}$	$0,02 \cdot 10^{-9}$
IV	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-5}$	$1,9 \cdot 10^{-4}$	$0,1 \cdot 10^{-4}$	0	$0,6 \cdot 10^{-4}$	$0,1 \cdot 10^{-5}$	$0,02 \cdot 10^{-5}$	$0,1 \cdot 10^{-11}$
V	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$2,4 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$0,8 \cdot 10^{-5}$	0	$0,2 \cdot 10^{-4}$	$0,7 \cdot 10^{-6}$	$0,07 \cdot 10^{-5}$	$0,01 \cdot 10^{-9}$
Сумма	$7,0 \cdot 10^{-4}$	$9,2 \cdot 10^{-5}$	$5,7 \cdot 10^{-4}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$4,4 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-6}$	$7,3 \cdot 10^{-7}$	$4,6 \cdot 10^{-11}$

Результаты валовых (годовых) расчётов по каждому компоненту ЗВ (г/с) представлены в таблице 4.

Для оценки влияния полученных концентраций на качество атмосферного воздуха необходимо провести моделирование рассеивания их в атмосфере, что является общепринятым подходом для оценки влияния автотранспорта [9].

Таблица 4

Расчет валовых выбросов ЗВ от ТС

Группа ТС	Компонент ЗВ, г/с								
	CO	NO	NO_2	Взв. в-ва	Бензин	Керосин	SO_2	CH_2O	$C_{20}H_{12}$
I	$0,7 \cdot 10^{-3}$	$0,3 \cdot 10^{-4}$	$0,2 \cdot 10^{-3}$	$0,4 \cdot 10^{-5}$	$0,2 \cdot 10^{-3}$	0	$0,6 \cdot 10^{-5}$	$0,1 \cdot 10^{-5}$	$0,1 \cdot 10^{-9}$
II	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$0,1 \cdot 10^{-3}$	$0,8 \cdot 10^{-3}$	$0,2 \cdot 10^{-4}$	$0,4 \cdot 10^{-3}$	0	$0,8 \cdot 10^{-5}$	$0,1 \cdot 10^{-5}$	$0,1 \cdot 10^{-9}$
III	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$0,4 \cdot 10^{-3}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$0,2 \cdot 10^{-3}$	0	$0,6 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-5}$	$0,3 \cdot 10^{-5}$	$0,3 \cdot 10^{-9}$
IV	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$0,4 \cdot 10^{-3}$	$2,6 \cdot 10^{-3}$	$0,2 \cdot 10^{-3}$	0	$0,9 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-5}$	$0,3 \cdot 10^{-5}$	$0,3 \cdot 10^{-11}$
V	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$0,3 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-4}$	$0,1 \cdot 10^{-3}$	0	$0,2 \cdot 10^{-3}$	$0,9 \cdot 10^{-5}$	$0,1 \cdot 10^{-5}$	$0,1 \cdot 10^{-9}$
Сумма	$9,6 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^{-3}$	$4,8 \cdot 10^{-4}$	$5,9 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$5,02 \cdot 10^{-5}$	$9,9 \cdot 10^{-6}$	$6,3 \cdot 10^{-10}$

Для решения поставленных задач была использована методика «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий», с использованием унифицированной программы расчёта загрязнения атмосферы УПРЗА «ЭКО центр». Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Выводы

По результату проведенного расчета можно сделать вывод о незначительном влиянии автотранспорта, который проезжает по мостовому переходу на атмосферный воздух, так как значения максимальных концентраций не превышают ПДК (все вещества во всех точках показали нецелесообразность расчета, следовательно, влияние минимальное).

Такое низкое влияние обусловлено относительно невысокой загруженностью перехода, его малой протяженностью и хорошими условиями для рассеивания выбросов ЗВ.

Литература

1. Дахова Е.В, Лукьянов А.И., Тукмачева С.И. Оценка влияния рассеивающей способности атмосферы на её загрязнение, на примере городов Ижевск и Хабаровск // Инженерный вестник Дона, 2024, № 8(116) URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-rasseivayuschey-sposobnosti-atmosfery-na-eyo-zagryaznenie-na-primere-gorodov-izhevsk-i-habarovsk.

2. Ульянова У.А., Пугачева Т.Г. Состояние здоровья человека, как следствие загрязнения атмосферного воздуха // Вестник науки, 2025, №1 (82). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-zdorovya-cheloveka-kak-sledstvie-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha

3. Азимов Д.С. Влияние автотранспорта на загрязнение атмосферы городов // ELS, 2024, №12. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-avtotransporta-na-zagryaznenie-atmosfery-gorodov

4. Щербина В.Г. Загрязнение атмосферного воздуха выбросами автотранспорта в пригородной зоне Сочинского Причерноморья // Известия вузов, Северо-Кавказский регион, Серия: Естественные науки, 2025, №2 (226). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zagryaznenie-atmosfernogo-vozduha-vybrosami-avtotransporta-v-prigorodnoy-zone-sochinskogo-prichernomorya

5. Сабденова С.С., Имангазинова Ж.С. сравнение качества атмосферного воздуха в разных районах области Жетысу // In The World Of Science and Education, 2025, №15 март ХН.

6. Filonchyk, M., Peterson, M.P. Analysis of Air Pollution from Vehicle Emissions for the Contiguous United States. J geovis spat anal 8, 16 (2024). URL: doi.org/10.1007/s41651-024-00180-6

7. Herath Bandara, S.J.; Thilakarathne, N. Economic and Public Health Impacts of Transportation-Driven Air Pollution in South Asia. Sustainability 2025, 17, 2306. URL: doi.org/10.3390/su17052306

8. Бархатов, К.А. Анализ специализированного программного обеспечения «изыскатель – ДВ» // VIII Дружининские чтения : Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвящённой 300-летию Российской академии наук, 55-летию Института водных и экологических проблем ДВО РАН, 60-летию заповедников в Приамурье Хабаровск, 04–06 октября 2023 года. – Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2023. – С. 261-264.

9. Александров Д.В., Нафикова Э.В., Ахияров И.И. Картографирование переноса и рассеяния загрязняющих веществ автотранспорта // Международный научно-исследовательский журнал, 2024, №6 (144). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kartografirovanie-perenosa-i-rasseyaniya-zagryaznyayuschih-veschestv-avtotransporta

Calculation of Pollutant Emissions from Traffic Flows when Driving on the Bridge Over the Bira River

Barkhatov K.A., Lukyanov A.I.

Pacific National University

The article presents the calculation of pollutant emissions from traffic flows when driving on the bridge over the Bira River. Concentrations of nine main substances generated by motor vehicles were determined. Based on the data obtained, the dispersion of pollutants in the atmospheric air was modeled using the unified program for calculating air pollution UPRZA "ECO Center". The results showed that at all calculation points the concentration of substances does not exceed the MAC, respectively, the impact is insignificant.

Keywords: pollutants, traffic flow, motor transport, maximum permissible concentration, air pollution, dispersion, bridge crossing.

References

1. Dakhova E.V., Lukyanov A.I., Tukmacheva S.I. Assessment of the influence of the scattering capacity of the atmosphere on its pollution, using the example of the cities of Izhevsk and Khabarovsk // Engineering Bulletin of the Don, 2024, No. 8 (116) URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-rasseivayuschey-sposobnosti-atmosfery-na-eyo-zagryaznenie-na-primere-gorodov-izhevsk-i-habarovsk.
2. Ulyanova U.A., Pugacheva T.G. Human health status as a consequence of air pollution // Bulletin of Science, 2025, No. 1 (82). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-zdorovya-cheloveka-kak-sledstvie-zagryazneniya-atmosfernogo-vozduha
3. Azimov D.S. The impact of motor transport on urban air pollution // ELS, 2024, No. 12. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-avtotransporta-na-zagryaznenie-atmosfery-gorodov
4. Shcherbina V.G. Air pollution by motor vehicle emissions in the suburban area of the Sochi Black Sea region // News of universities, North Caucasian region, Series: Natural sciences, 2025, No. 2 (226). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zagryaznenie-atmosfernogo-vozduha-vybrosami-avtotransporta-v-prigorodnoy-zone-sochinskogo-prichernomorya
5. Sabdenova S.S., Imangazinova Zh.S. Comparison of atmospheric air quality in different areas of the Zhetysu region // In The World Of Science and Education, 2025, No. 15 March KhN.
6. Filonchyk, M., Peterson, M.P. Analysis of Air Pollution from Vehicle Emissions for the Contiguous United States. J geovis spat anal 8, 16 (2024). URL: doi.org/10.1007/s41651-024-00180-6
7. Herath Bandara, S.J.; Thilakarathne, N. Economic and Public Health Impacts of Transportation-Driven Air Pollution in South Asia. Sustainability 2025, 17, 2306. URL: doi.org/10.3390/su17052306
8. Barkhatov, K.A. Analysis of specialized software "Izyskatel - DV" // VIII Druzhinin Readings: Proceedings of the All-Russian scientific conference with international participation dedicated to the 300th anniversary of the Russian Academy of Sciences, the 55th anniversary of the Institute of Water and Environmental Problems of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, the 60th anniversary of the nature reserves in the Amur Region Khabarovsk, October 4-6, 2023. - Khabarovsk: IVEP FEB RAS, 2023. - P. 261-264.
9. Aleksandrov D.V., Nafikova E.V., Akhiyarov I.I. Mapping the transport and dispersion of pollutants from motor vehicles // International Research Journal, 2024, No. 6 (144). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kartografirovanie-perenosa-i-rasseyaniya-zagryaznyayuschih-veschestv-avtotransporta

Проект строительства бизнес-центра как модель ресурсосберегающего здания

Макутонин Владимир Александрович
аспирант, кафедра градостроительство, ЦНИИП Минстроя России, vmakutonin@mail.ru

В свете глобальных вызовов, таких как изменение климата, дефицит ресурсов и рост экологической сознательности в обществе, возникает острая необходимость в переосмыслении подходов, используемых в процессе возведения современных зданий и сооружений. Особую значимость данная проблематика имеет для бизнес-центров, которые, с одной стороны, играют высокую градообразующую роль, а с другой, потребляют значительное количество ресурсов. С учетом отмеченного, для будущего развития экологически ответственного строительства требуется междисциплинарное сотрудничество и, прежде всего, готовность отойти от традиционных подходов. Статья посвящена изучению особенностей разработки проекта строительства бизнес-центра как модели ресурсосберегающего здания. В процессе исследования на примере условного проекта бизнес-центра, выделены конкретные группы новых технологий и инженерных решений, а также ожидаемый эффект от их использования.
Ключевые слова: строительство, бизнес-центр, ресурсы, энергия, отходы.

В последние годы интерес к экологической устойчивости городов возрос, в результате чего она стала занимать центральное место в международной дискуссии в ответ на глобальное изменение климата и быструю урбанизацию. В настоящее время города являются главными действующими лицами беспрецедентного кризиса, затрагивающего окружающую среду, экономику и общество в целом. Они подвергаются значительным преобразованиям и давлению, что делает принятие экологически устойчивой политики и надлежащих инструментов реагирования неотложной задачей, признанной «проблемой XXI века» [1].

В данном контексте необходимо отметить, что предотвращение экологического коллапса и подготовка к уже неизбежным изменениям климата являются приоритетными задачами для пользователей бизнес-центров, их владельцев, инвесторов и других заинтересованных сторон. При чем эти задачи должны решаться еще на этапе строительства и разработки проекта будущего сооружения.

Бизнес-центры — это сложные динамические системы, включающие физические, технологические и человеческие компоненты. Согласно экспертным отчетам в среднестатистическом мегаполисе коммерческие офисы составляют около 11% энергопотребления нежилых зданий. Согласно другим данным, хотя только 7% нежилых зданий имеют площадь более 1000 кв. м, на эти крупные центры приходится более половины потребления всех коммунальных ресурсов [2]. Поэтому декарбонизация бизнес-центров имеет все более существенное влияние на их экологическую устойчивость и на устойчивость территории, где они находятся, что составляет на сегодняшний день важную научно-практическую задачу.

С начала 2000-х годов были разработаны различные инструменты и методологии, как на стратегическом, так и на оперативном уровне, для оценки устойчивого строительства бизнес-центров с последующим представлением отчетности с помощью ряда индикаторов. Популярность этих инструментов основана на их способности сравнивать эффективность управления бизнес-центрами и их конкурентоспособность в рамках целей устойчивого развития [3]. В тоже время, до сих пор известные инструменты, поддерживающие разработку проектов строительства зданий, не в полной мере учитывают сложную взаимозависимость новых ресурсосберегающих технологий и не включают в себя разнообразные методы анализа и источники данных. С учетом отмеченного, необходимо отметить, что экодизайн будущего бизнес-центра должен учитывать весь его жизненный цикл, и, следовательно, в этот процесс должны быть вовлечены представители таких областей, как исследования и разработки, проектирование, производство, закупки, логистика, управление проектами. В свою очередь, модель ресурсосберегающего здания должна основываться, но не ограничиваться такими технологиями, как зеленые крыши, бетон с высоким содержанием летучей золы или системы рециркуляции сточных вод.

Таким образом, выбор и внедрение новых технологий и методов в строительном проекте бизнес-центра может иметь значительные последствия для долгосрочных затрат, эксплуатационных характеристик и удовлетворенности владельцев и инвесторов. Необходимо, чтобы решения о выборе технологий основывались на четком понимании и правильной оценке всего спектра связанных с ними последствий и возможных сфер наиболее эффективного приложения.

Важность и актуальность отмеченных выше вопросов послужили основанием для выбора темы данной статьи.

Над усовершенствованием инструментария оценки технологий экологичного строительства, поскольку традиционные модели, такие как финансовые, неадекватно оценивают субъективные выгоды, связанные с этими технологиями, трудятся Сухинина Е.А., Титаренко В.П., Мингалёва М.В., Мещерина А.М., Шевякова А.А., Арапова А.А., Helena Gervásio, Silvia Dimova, Artur Pinto.

Особенности применения принципов ресурсосберегающего строительства, как способа достижения устойчивости при возведении и эксплуатации бизнес-центров, рассматривают Нерозина С.Ю., Осипов А.А., Ушаков С.И., Мучников И.А., David A. Ness, Ke Xing, Janet M. Houthoofd, Björn Bahl, Maike Hennen.

Общие виды воздействия на окружающую среду, характерные для типичного бизнес-центра (использование ресурсов, удаление отходов, выбросы в атмосферу, шумовое загрязнение, загрязнение воды) и способы их уменьшения с помощью применения передовых строительных технологий,

входит в круг научных интересов Ксенофонтовой Т.Ю., Езаова А.А., Сухининой Е.А., Титаренко В.П., Xue Chen, Junfeng Zhang, Chunlin Li, Layuan Li, Prabhat K. Mishra.

В тоже время, несмотря на имеющиеся публикации, некоторые вопросы требуют более детальной проработки. Так, в уточнении нуждаются подходы к разработке проектов ресурсосберегающих бизнес-центров с учетом меняющихся ожиданий от рабочих мест в сочетании с акцентом на здоровье и благополучие посетителей, с высоким уровнем теплового комфорта, достаточным естественным освещением и хорошим качеством воздуха. Фрагментарно и не системно рассмотрена методология проектирования бизнес-центра с учетом определенной степени его модульности, с целью сокращения количества отходов при строительстве и обеспечения стандартизации как строительных, так и инфраструктурных проектов, что облегчит их демонтаж в будущем.

Таким образом, цель статьи заключается в изучении особенностей разработки проекта строительства бизнес-центра как модели ресурсосберегающего здания.

Использование экологически чистых технологий в бизнес-центрах становится все более распространенной практикой в связи с ростом осведомленности рынка, популярности и интереса населения к экологически чистым зданиям и сооружениям. В ответ на растущее внимание и информированность общественности, появляется все больше справочных документов, предназначенных для лиц, принимающих решения в области создания, проектирования и строительства зданий с улучшенными экологическими характеристиками, называемых ресурсосберегающими строениями [4]. И на сегодняшний день в мире уже есть несколько успешных примеров возведения бизнес-центров по модели ресурсосбережения (см. табл. 1).

Таблица 1

Успешные примеры реализации проектов по строительству бизнес-центра как ресурсосберегающего здания

Страна	Объект / проект	Применяемые технологии	Результаты / эффекты
Сингапур	Keppel Bay Tower	1. Автоматизированные системы вентиляции и охлаждения (HVAC) 2. Светодиоды 3. Управление нагрузкой и CO□	– энергосбережение ~30 % – первый офисный небоскрёб в Сингапуре с нулевым энергобалансом
Великобритания	Bloomberg HQ, Лондон	1. Интеллектуальная система вентиляции пола 2. Сбор дождевой воды 3. Пассивное охлаждение	– здание признано самым «зелёным» офисом мира по BREEAM (рейтинг 98.5 %)
США	Salesforce Tower, Сан-Франциско	1. Автоматизация лифтов, освещения и водоснабжения 2. Локальные солнечные панели- LEED Platinum	– экономия энергопотребления на 25–35 % – до 50 % сокращения выбросов CO□
Германия	The Edge, Берлин (аналог офиса из Амстердама)	1. Сенсоры на рабочих местах 2. Сбор и повторное использование дождевой воды 3. Система управления зданием и «умные» фасады	– сокращение потребления энергии на 70 % – использование IoT-аналитики
ОАЭ	Masdar City Commercial Hub	1. Полное снабжение от солнечных ферм 2. Использование низкоуглеродных строительных материалов	– нулевое потребление из городской сети – минимальный углеродный след
Норвегия	Powerhouse Brattørkaia, Тронхейм	1. Геотермальное отопление 2. Натуральная вентиляция 3. Полная автономия от внешней энергии	– здание генерирует больше энергии, чем потребляет
Россия	Башня «Эволюция» (Москва-Сити)	1. Триплекс-стекло с терморегуляцией 2. Энергоэффективные насосы и вентиляция 3. Сбор дождевой воды	– снижение теплопотерь – экономия на водоснабжении до 40 %
Россия	Бизнес-центр «Демидов» (Екатеринбург)	1. Диспетчеризация всех инженерных систем 2. Энергоэффективное светодиодное освещение 3. Тепловые насосы	– снижение расходов на эксплуатацию до 35 %

Разработка проекта строительства бизнес-центра как ресурсосберегающего здания может быть достигнута с помощью различных стратегий на разных уровнях. Здесь ключевую роль играют основные подходы устойчивости: эффективность, достаточность и согласованность [5]. В то время как стратегия эффективности направлена на сокращение затрат при том же объеме производства, а стратегия согласованности фокусируется на разработке долговечных и устойчивых продуктов, стратегии достаточности ставят под вопрос модели потребления, ориентированные на конкретное использование, с точки зрения того, что является «меньшим» и «достаточным» для поддержки нормальных условий для работы в бизнес-центре при оптимальном использовании имеющихся ресурсов [6].

На рис. 1 представлен проект бизнес-центра, который разработан с учетом возможностей ресурсосберегающих технологий.

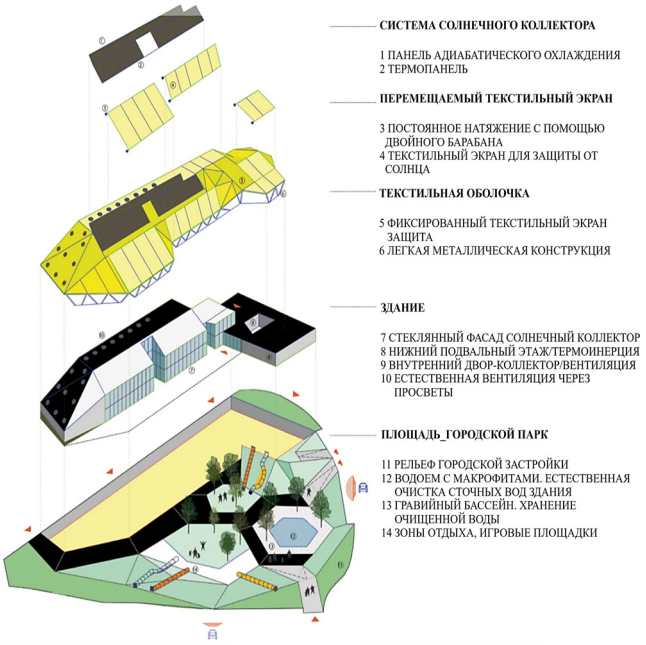


Рис 1 Проект строительства бизнес-центра как модели ресурсосберегающего здания

В рамках проекта представленного на рис. 1, предусмотрено внедрение широкого спектра ресурсосберегающих технологий, нацеленных на минимизацию использования материалов и ресурсов, а также защиту, восстановление и улучшение местной окружающей среды. Используемые технологии интегрированы в проект, адаптированный к климатическим условиям, и в первую очередь опираются на пассивные методы климат-контроля для минимизации расходования энергии и ресурсов. В целом описание перспективных технологий при строительстве бизнес-центра, сфера их применения и ожидаемый эффект представлены в таблице 2.

Таблица 2

Эффективность применения ресурсосберегающих технологий при строительстве бизнес-центра

Тип ресурса	Применяемые технологии и инженерные решения	Эффект от внедрения (технический и экономический)
Электроэнергия	1. Светодиодные осветительные приборы с автоматическим управлением на основе датчиков движения и естественного освещения 2. Автоматизированные системы управления инженерными сетями (системы диспетчеризации зданий) 3. Установка фотоэлектрических панелей 4. Энергоэффективные насосные и лифтовые установки	– снижение годового потребления электроэнергии на 25–50 % – уменьшение затрат на электроэнергию до 1500–2700 руб. на квадратный метр в год – срок окупаемости — от 3 до 6 лет
Тепловая энергия (отопление и кондиционирование)	1. Вентиляционные установки с рекуперацией тепла 2. Системы автоматического регулирования мощности вентиляционных и холодильных установок (вентиляторы с регулируемой	– снижение потребления тепловой энергии на 30–60 % – снижение эксплуатационных затрат на отопление и охлаждение

	частотой вращения) 3. Интеллектуальные терморегуляторы	на 20–40 % – повышение комфорта эксплуатации при снижении энергозатрат
Водные ресурсы	1. Системы сбора дождевой воды для технических нужд 2. Установки повторного использования сточных вод 3. Установка водосберегающей сантехники с сенсорным управлением и двойным режимом смыва	– снижение потребления воды до 70 % – снижение расходов на водоснабжение и водоотведение – увеличение балла сертификаций экологической эффективности (например, BREEAM, LEED)
Строительные материалы и отходы	1. Применение вторично переработанных и экологически сертифицированных материалов 2. Использование модульных и сборных строительных решений 3. Информационное моделирование зданий (BIM) для оптимизации объёмов	– снижение количества строительных отходов на 20–50 % – уменьшение объёмов закупок строительных материалов до 10–15 % – сокращение времени строительства и монтажных работ
Эксплуатационные расходы	1. Внедрение комплексных систем управления жизненным циклом инженерных систем здания 2. Прогнозное техническое обслуживание с использованием датчиков и мониторинга в реальном времени 3. Централизованный учёт ресурсов	– снижение совокупных эксплуатационных расходов на 30–40 % – увеличение срока службы оборудования – повышение общей энергоэффективности объекта
Углеродный след (эмиссия CO□)	1. Использование материалов с низким уровнем выбросов парниковых газов на этапе производства 2. Внедрение возобновляемых источников энергии (солнечные, ветровые установки) 3. Размещение инфраструктуры для велосипедов и электромобилей	– снижение общего углеродного следа здания на 20–60 % – повышение инвестиционной привлекательности и рыночной стоимости объекта – соответствие требованиям корпоративной устойчивости

Как и в любой другой сфере деятельности, меры, реализуемые в рамках строительства бизнес-центра как ресурсосберегающего здания, должны поддаваться измерению, чтобы можно было отслеживать достижение целей по снижению воздействия на окружающую среду, а также сообщать о них клиентам и другим заинтересованным сторонам, если это необходимо. По сути, цели должны быть конкретными, измеримыми, достижимыми, актуальными и ограниченными по времени [7]. Расчет углеродного и водного следа продуктов является технически сложной задачей. На уровне различных стран существуют планы по разработке стандартизированных методологий оценки экологического следа строительства и уже возведенных объектов, но они все еще очень сложны [8].

По мнению автора, для бизнес-центров целесообразно использовать более упрощенные показатели, которые могут быть полезны для понимания и измерения прогресса. Из их числа можно выделить следующие.

1. Количество материалов, используемых в процессе строительства, для которых указаны низкие выбросы летучих органических соединений при производстве или использовании.

2. Процент по весу единицы продукта, состоящий из переработанных материалов или материалов, которые могут быть переработаны

3. Потребление энергии

4. Потребление воды

5. Процентная доля по весу материалов, используемых при производстве, которые выбрасываются в отходы

6. Процентная доля по весу отходов, которые могут быть повторно использованы.

7. Общие затраты на коммунальное обслуживание здания.

Резюмируя результаты проведенного исследования, можно отметить, что технологии ресурсосберегающего строительства играют ключевую роль в решении экологических проблем, сокращении потребления ресурсов и обеспечении долгосрочной жизнеспособности возводимых зданий и сооружений. В статье рассмотрены особенности разработки проекта строительства бизнес-центра как ресурсосберегающего здания. Выделены конкретные группы новых технологий и инженерных решений, а также ожидаемый эффект от их использования при строительстве бизнес-центров.

Литература

1. Каменев Д.А. Тенденции и перспектива применения ресурсосберегающих технологий в строительстве // Вектор экономики. 2022. № 2 (68). С. 11-17.
2. Теляшкин Н.В. Современные подходы к разработке и реализации экотехнологий в сфере строительства // Финансовая экономика. 2024. № 5. С. 355-357.
3. Mark Villarreal, Timothy D. Baird Shared space and resource use within a building environment: An indoor geography // The Geographical Journal. 2024. Volume 191, Issue 1. P. 65-72.
4. Сухинина Е.А., Титаренко В.П. Особенности архитектурных и инженерных решений бизнес-центров, сертифицированных по экологическим стандартам // Энергосбережение. 2024. № 4. С. 38-43.
5. Mayurakshi Mondal Solar PV driven hybrid gravity power module—Vanadium redox flow battery energy storage for an energy efficient multi-storied building // International Journal of Energy Research. 2022. Volume 46. P. 40-46.
6. Cheng Shi, Pengju Liu Adversarial learning-based multi-timescale network resource management in multi-mode green IoT network for smart building // IET Communications. 2022. Volume 16, Issue 14. P. 87-94.
7. Шевченко А.Е. Экологизация объектов городского строительства: зарубежный и российский опыт // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2024. Т. 2. С. 268-275.
8. Kristina Zabala Building a Green Business: Exploring the Role of Organizational Culture and Human Resource Management Through a Case Study Approach // Business Strategy and the Environment. 2025. № 6. P. 60-67.

Business centre construction project as a model for a resource-efficient building

Makutonin V.A.

Central Research Institute of Planning of the Ministry of Construction of Russia

In light of global challenges such as climate change, resource scarcity, and growing environmental awareness in society, there is an urgent need to rethink the approaches used in the construction of modern buildings and structures. This issue is particularly important for business centers, which, on the one hand, play a major role in shaping cities and, on the other hand, consume significant amounts of resources. Given the importance of environmentally responsible construction for future development, interdisciplinary cooperation and, above all, a willingness to move away from traditional approaches are required. This article is devoted to studying the specifics of developing a construction project for a business center as a model of a resource-efficient building. In the course of the study, using the example of a hypothetical business center project, specific groups of new technologies and engineering solutions were identified, as well as the expected effect of their use.

Keywords: construction, business center, resources, energy, waste.

References

1. Kamenev D.A. Trends and prospects for the application of resource-saving technologies in construction // Vector of Economy. 2022. No. 2 (68). P. 11-17.
2. Telyashkin N.V. Modern approaches to the development and implementation of eco-technologies in the field of construction // Financial Economics. 2024. No. 5. P. 355-357.
3. Mark Villarreal, Timothy D. Baird Shared space and resource use within a building environment: An indoor geography // The Geographical Journal. 2024. Volume 191, Issue 1. P. 65-72.
4. Sukhinina E.A., Titarenko V.P. Features of architectural and engineering solutions for business centers certified according to environmental standards // Energy Saving. 2024. No. 4. P. 38-43.
5. Mayurakshi Mondal Solar PV driven hybrid gravity power module—Vanadium redox flow battery energy storage for an energy efficient multi-storied building // International Journal of Energy Research. 2022. Volume 46. P. 40-46.
6. Cheng Shi, Pengju Liu Adversarial learning-based multi-timescale network resource management in multi-mode green IoT network for smart building // IET Communications. 2022. Volume 16, Issue 14. P. 87-94.
7. Shevchenko A.E. Greening of urban construction projects: foreign and Russian experience // New ideas of the new century: materials of the international scientific conference of the Federal Agency for Development of Pacific National University. 2024. Vol. 2. P. 268-275.
8. Kristina Zabala Building a Green Business: Exploring the Role of Organizational Culture and Human Resource Management Through a Case Study Approach // Business Strategy and the Environment. 2025. № 6. P. 60-67.

Оценка внедрения беспилотных авиационных систем в Иркутской области для мониторинга и тушения лесных пожаров

Наумова Татьяна Александровна
к.э.н., доцент, Иркутский национальный исследовательский технический университет, tanya_n80@list.ru

Кородюк Игорь Степанович
доктор экономических наук, профессор, Байкальский государственный университет, korodukis@bgu.ru

Рычкова Алена Игоревна
студент, Иркутский национальный исследовательский технический университет, rychkova-2004@internet.ru

Ракина Алена Андреевна
студент, Иркутский национальный исследовательский технический университет, Rakinaalyonka93988@gmail.com

В статье рассматривается перспективы использования беспилотных авиационных систем для мониторинга и тушения пожаров в Иркутской области. Актуальность данного направления основывается на сохранение лесных хозяйств через преждевременный мониторинг с помощью беспилотных авиационных систем (БАС). Также рассматривается создание ситуационного центра мониторинга и управления полётами, который будет координировать использование воздушного пространства и обеспечивать безопасность полётов БАС. Особое внимание уделяется размещению посадочных площадок для БАС в стратегически важных районах Иркутской области, где часто возникают пожары. Это позволит повысить эффективность мониторинга и тушения пожаров, обеспечивая своевременное обнаружение и оперативное реагирование на возгорания.
Ключевые слова*:* БАС, мониторинг пожаров, экология, внедрение, экономическая эффективность.

Беспилотная авиационная система (БАС) - это комплекс взаимосвязанных компонентов, включающий один или несколько беспилотных воздушных судов, средства для взлёта и посадки, а также системы управления и контроля за полётом этих воздушных судов [1]. Все беспилотные авиационные системы и их элементы подлежат сертификации в соответствии с Федеральными авиационными правилами, установленными приказом Минтранса России от 17 июня 2019 года № 184 [2].

Идея использования беспилотных авиационных систем (БАС) для мониторинга и тушения пожаров становится все более актуальной. Это одно из перспективных направлений применения беспилотников в гражданской сфере, так как они могут оперативно и эффективно мониторить большие площади и доставлять огнетушащие средства в труднодоступные районы.

С каждым годом растёт потребность в инновационных решениях для улучшения мониторинга и оперативного реагирования на пожары. Согласно прогнозам аналитической компании Gartner, к 2026 году ожидается значительное увеличение числа используемых в мире беспилотников, включая те, которые будут применяться для борьбы с пожарами [3].

Спрос на мониторинг лесных пожаров с применением беспилотных авиационных систем (БАС) в Иркутской области значительно возрос в последние годы. БАС применяются различными структурами, включая Министерство лесного комплекса Иркутской области, Авиалесоохрану и местные лесничества (Бодайбинское, Катангское, Киренское и Мамское и др).

Одним из важных пунктов разработки БАС в Иркутской области является создание ситуационного центра мониторинга и управления полетами для координации использования воздушного пространства в регионе. Задачами центра будет прием и согласование заявок на полет, мониторинг полетов, идентификация БАС, а также выявление нарушений согласованных условий полетов и отправка управляющих команд. Важной задачей центра станет выявление нарушений согласованных условий полетов и отправка управляющих команд для БАС.

Кроме того, планируется активное использование беспилотников для авиапатрулирования лесов и предупреждения лесных пожаров, доставки грузов и медикаментов в труднодоступные районы, а также для нужд промышленности.

Также предусмотрено создание образовательных программ для подготовки операторов и специалистов по разработке и эксплуатации БАС.

В рамках Федерального проекта "Развитие инфраструктуры, обеспечение безопасности и формирование специализированной системы сертификации беспилотных авиационных систем" в Иркутской области будет строиться девять посадочных площадок для БАС с 2025 по 2030 годы [4]. Две из них будут построены уже в 2025 году, и предполагается, что они будут расположены в Байкальске и в селе Оёк. Эти площадки будут использоваться для мониторинга и тушения лесных пожаров, а также для других задач, таких как доставка грузов в труднодоступные районы. Для эффективного тушения и мониторинга лесных пожаров в Иркутской области были выявлены более целесообразные посадочные площадки для БАС в стратегически важных и трудоспособных районах, а именно:

1. Катангский район: 192 пожара на площади 78,5 тыс. га.
2. Мамско-Чуйский район: 158 пожаров на площади 65,3 тыс. га.
3. Бодайбинский район: 145 пожаров на площади 54,2 тыс. га.
4. Киренский район: 129 пожаров на площади 45,1 тыс. га.
5. Усть-Кутский район: 110 пожаров на площади 38,7 тыс. га.
6. Братский район: 98 пожаров на площади 32,4 тыс. га.
7. Тулунский район: 87 пожаров на площади 29,8 тыс. га.
8. Жигаловский район: 76 пожаров на площади 25,6 тыс. га.
9. Чунский район: 65 пожаров на площади 22,3 тыс. га.
10. Нижнеилимский район: 54 пожара на площади 18,9 тыс. га.

Данные районы и города были выбраны на основе их высокой частоты возгораний и значительных площадей, пройденных огнем за 2023-2024 гг. Так в период пожароопасного сезона только за 2024 года в лесном фонде Иркутской области зарегистрировано 792 возгорания на общей площади 243,1 тысячи гектаров. Более 85% площади лесных пожаров (215,3 тысячи гектаров) пришлось на Бодайбинское, Катангское, Киренское и Мамское лесничества [5]. Поэтому стоит задуматься о размещение посадочных площадок в этих местах, так как беспилотные авиационные системы могут зна-

чительно повысить эффективность мониторинга и тушения пожаров, обеспечивая своевременное обнаружение и оперативное реагирование на возгорания.

Продолжительность тушения лесных пожаров в Иркутской области зависит от их масштаба и погодных условий. В среднем, ликвидация одного крупного пожара занимает от нескольких дней до нескольких недель. Финансирование данного процесса в 2024 году составило около 1,5 миллиарда рублей, включая расходы на авиацию, топливо, оборудование, оплату труда пожарных и иные ресурсы.

Тушение лесных пожаров осуществляется следующими методами:

1. Авиалесоохрана – использование авиации для мониторинга и тушения пожаров (сбрасывание воды и огнезащитных веществ).

2. Наземные бригады – мобильные группы, оснащенные специализированной техникой, для локализации и тушения пожаров.

3. Беспилотные авиационные системы (БАС) – применение дронов для мониторинга и координации действий.

Для контроля одного пожара требуется от 2 до 5 дронов, а общее количество доступных дронов в регионе – 30 единиц.

На практике в Иркутской области используются: квадрокоптеры, мультикоптеры и дроны с фиксированным крылом. Их основные преимущества включают высокую маневренность, дальность полета, устойчивую навигацию и возможность покрытия обширных территорий. БАС обеспечивают точное обнаружение очагов пожаров, доступ к труднодоступным районам и снижение рисков для людей. Например, SH-350 развивает скорость до 150 км/ч, транспортирует грузы до 50 кг и выполняет полеты продолжительностью до 5 часов, а DJI Matrice 350 RTK обладает высокой точностью навигации и эффективен для кратковременного мониторинга.

Использование дронов позволяет оптимизировать затраты, повышая энергоэффективность и минимизируя необходимость в традиционном топливе. Дроны эффективно работают в труднодоступных местностях, где традиционные методы мониторинга затруднены из-за особенностей рельефа и инфраструктуры. В режиме реального времени они способны выявлять пожары на ранней стадии, обеспечивая оперативное реагирование и повышение точности действий за счет автоматизации процессов, исключающих ошибки человеческого фактора.

Внедрение беспилотных авиационных систем позволяет существенно повысить эффективность тушения лесных пожаров, сократить затраты, а также обеспечить безопасность и экологическую устойчивость подхода.

Для расчёта эффективности использования БАС при мониторинге и тушение пожаров необходимо знать стоимость лётного часа, себестоимость перевозки одного килограмма огнетушащего средства и себестоимость одного часа полета.

Рассмотрим экономическую эффективность применения беспилотных авиационных систем (БАС) различных типов для мониторинга и ликвидации лесных пожаров:

1. Квадрокоптер DJI Matrice 350 RTK представляет собой промышленный беспилотный аппарат флагманской линейки, способный нести одновременно до трех разнотипных полетных нагрузок максимальным весом до 2,7 кг. Используя сигналы дифференциальных поправок с локальной базы или RTK-сети, он обеспечивает сантиметровую точность позиционирования. На квадрокоптер можно устанавливать различные фото-, видео- и тепловизионные камеры, дальномерные устройства и прочее оборудование, совместимое с DJI Payload SDK, реализуя функции картографирования, обследований, патрулирования, поиска, целеуказания и т.д. (рис.1) [6].



Рисунок 1 - DJI Matrice 350 RTK

2.Бас Вертолетного типа Аэромакс SH-350 для мониторинговых работ и доставки грузов на труднодоступные территории - беспилотное воздушное судно вертолетного типа, способное развивать скорость до 150 км/ч и нести до 50 кг полезной нагрузки [7]. В систему управления беспилотника интегрированы технологии искусственного интеллекта, обеспечивающие автономный полёт, самостоятельное ориентирование на местности и облёт различных препятствий. В качестве целевой нагрузки могут использоваться оптические системы, радиолокационные станции, транспортный модуль и другое оборудование для решения широкого спектра задач. (рис.2)



Рисунок 2 - Аэромакс SH-350

3. DJI Agras MG-1 — это мультикоптер, предназначенный для сельскохозяйственных нужд, таких как опрыскивание и внесение удобрений. С некоторыми модификациями он также может быть адаптирован для распыления веществ для изменения погоды. Благодаря установке мощных двигателей, MG-1 способен брать на борт до 10 кг полезной нагрузки. Комбинируя скорость и возможности двигателей, он сможет обработать площадь от 4000 до 6000 м2 всего лишь за 10 минут. (рис. 3)



Рисунок 3 - DJI Agras MG-1

4. Геоскан 801 представляет собой компактное и легкое устройство, разработанное специально для видеомониторинга в режиме реального времени [8]. Он обладает уникальными возможностями, которые делают его незаменимым помощником в различных сферах, включая обеспечение безопасности, пожаротушение, поиск и спасение людей, а также инспекцию труднодоступных объектов. Главной особенностью дрона является наличие видеокамеры 4K и тепловизора, которые позволяют проводить комплексное обследование удаленных объектов, включая инфракрасный диапазон. Благодаря помехоустойчивому каналу связи, этот квадрокоптер гарантирует бесперебойную трансляцию видео даже в самых сложных условиях. (рис. 4)



Рисунок 4 - Геоскан 801

5. БАС самолетный VTOL Supercam S350 преимуществами данной модели являются возможность вертикального взлета-посадки, отсутствие необходимости в поиске взлетно-посадочного участка, возможность сов-

мещения различных типов полезной нагрузки. Также он обладает полетными качествами, отлично подходящими для проведения высокодетальной аэрофотосъемки и видеосъемки в любое время суток на больших площадях, в труднодоступных местах, в различных климатических условиях. Конвертоплан может находиться в воздухе до 120 минут, имея при этом максимальную скорость 120 км/ч. Воздушное судно может передавать HD-видео в режиме реального времени на расстояние до 50 км. (рис. 5) [9].



Рисунок 5 - VTOL Supercam S350

Таблица 1

Экономическая эффективность использования БАС

Наименование БАС	Кол-во летных часов в год, час	Затраты на ТЭР, руб. в год	Затраты на персонал, руб. в год	Срок службы, лет	Амортизация БАС, руб.	Итого, руб. в год	Стоимость летного часа, руб.
DJI Matrice 350 RTK	990	3768653,2	2656000	10	105 000	6529653,2	6 595,6
Аэромакс SH - 350	1440	7 459 200	4464000	10	1 000000	12923000	8 974
DJI Agras MG-1	192	928 924	3174000	5	195 000	4317 924	22 490
Геоскан 801	1440	2 814 000	1644000	5	330 000	4788 000	3 325
VTOL Supercam S350	3240	3 134 400	2656000	10	207 400	5997 800	1851,1

Проведенный анализ эффективности использования БАС для мониторинга и тушения лесных пожаров в таблице 1 подтверждает их значительную экономическую и операционную целесообразность. Следовательно, исходя из данных в таблице VTOL Supercam S350 выгодно выделяется минимальной себестоимостью одного часа полета, при это он совершает от 3240 рейсов в год. В то время как DJI Agras MG-1 значительно уступает остальным дронам по стоимости летного часа с максимальной разницей в 12 раз.

Таким образом, использование беспилотных авиационных систем (БАС) для мониторинга и тушения лесных пожаров в Иркутской области представляет собой важный шаг к повышению эффективности борьбы с природными катастрофами. С учетом растущей потребности в оперативном реагировании на пожары и значительного увеличения финансирования для закупки дронов, можно ожидать, что внедрение БАС станет неотъемлемой частью системы управления лесопожарной безопасностью региона [10,11].

Создание ситуационного центра мониторинга и управления полетами, а также образовательных программ для подготовки квалифицированных операторов, позволит обеспечить безопасное и эффективное использование беспилотников. Разработка девяти посадочных площадок для БАС в стратегически важных районах Иркутской области также повысит оперативность реагирования на лесные пожары, что крайне важно в условиях текущих вызовов [12, 13]. Интеграция БАС в систему мониторинга и тушения лесных пожаров не только улучшит контроль за обширными и труднодоступными территориями, но и обеспечит более быстрое обнаружение и ликвидацию возгораний. Например, в Иркутской области уже активно используется более 7 моделей дроном, такие как: Геоскан 801, DJI Matrice 350 RTK, ZALA 421-16E, Supercam S100, Orlan-10 и т.д.

Таким образом, беспилотные технологии открывают новые горизонты в области охраны окружающей среды и безопасности, что делает их незаменимыми в современных условиях.

Литература

1. Алешко Р.А., Богданов А.П., Шошина К.В. Экономическое обоснования применения беспилотных летательных аппаратов в лесном хозяйстве. 2022. С. 1-4

2. Приказ Минтранса России от 17 июня 2019 года № 184. [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://favt.gov.ru/public/materials/d/e/1/4/9/de149a642228a710b1bdd8c4543e1698.pdf (дата обращения 17.03.2025).

3. Официальный сайт Gartner. [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.gartner.com/en (дата обращения 05.02.2025).

4. Официальный интернет – портал правовой информации Иркутской области. [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.ogirk.ru/2024/07/09/v-irkutskoj-oblasti-startoval-monitoring-lesopozharnoj-obstanovki-s-pomoshhju-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov/ (дата обращения 05.02.2025).

5. Новости. Аппарат Губернатора и Правительства Иркутской области. [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://irkobl.ru/sites/apparat/news/3951263/ (дата обращения 15.03.2025).

6. Официальный сайт РУСГЕОКОМ. [Электронный ресурс]. – режим доступа. https://www.rusgeocom.ru/catalog/kvadrokopteryi (дата обращения 24.02.2025).

7. Официальный сайт Aeromax. [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.aeromax-group.ru/produkciya/bas-vertolyotnogo-tipa/sh-350/ (дата обращения 15.03.2025).

8. Официальный сайт Геоскан 801. [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://www.geoscan.ru/ru/products/geoscan801/ (дата обращения 15.03.2025).

9. Никитин В. Н., Раков Д. Н. Оценка экономической эффективности использования беспилотных аэрофотосъемочных комплексов // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2013. №4 (24).

10. Карчинская А.Н. Геоэкономическое положение Сибири как макрорегиона / А.Н. Карчинская // GLOBAL & REGIONAL RESEARCH. — 2019. —Т. 1, № 1. — С. 5–7.

11. Шуплецов А. Ф., Чернига С. Ю. Новые инструменты организации и управления хозяйствующими субъектами лесопереработки, ориентированные на максимизацию добавленной стоимости // Baikal Research Journal. 2014. №3. –

12. Иванов М.Ю., Борисов В.В., Тарасенко Д.С. Развитие и применение технологий искусственного интеллекта в интересах субъектов экономической деятельности // Проблемы социально-экономического развития Сибири. – 2025. – №1 (59). – С. 43-48.

13. Вахрушева М.Ю., Тарасенко Д.С. Негативные тенденции в формировании социально-психологического климата коллектива // Труды Братского государственного университета: Серия: Экономика и управление. – 2023. – Т.1. – С. 78-85.

Assessment of the implementation of unmanned aircraft systems in the Irkutsk region for monitoring and extinguishing forest fires

Naumova T.A., Korodyuk I.S., Rychkova A.I., Rakina A.A.

Irkutsk National Research Technical University, Baikal State University

The article discusses the prospects for using unmanned aerial systems for monitoring and extinguishing fires in the Irkutsk region. The relevance of this area is based on the preservation of forestry through early monitoring using unmanned aerial systems (UAS). The creation of a situational monitoring and flight control center, which will coordinate the use of airspace and ensure the safety of UAS flights, is also being considered. Particular attention is paid to the placement of landing sites for UAS in strategically important areas of the Irkutsk region, where fires often occur. This will improve the efficiency of fire monitoring and extinguishing, ensuring timely detection and prompt response to fires.

Keywords**:** UAS, fire monitoring, ecology, implementation, economic efficiency.

References:

1. Aleshko R.A., Bogdanov A.P., Shoshina K.V. Economic justification of the use of unmanned aerial vehicles in forestry. 2022. pp. 1-4
2. Order of the Ministry of Transport of Russia dated June 17, 2019 No. 184. [Electronic resource]. – access mode https://favt.gov.ru/public/materials/d/e/1/4/9/de149a642228a710b1bdd8c4543e1698.pdf (accessed 03/17/2025).
3. Gartner's official website. [electronic resource]. – Access mode: https://www.gartner.com/en (accessed 02/05/2025).
4. The official Internet portal of legal information of the Irkutsk region. [electronic resource]. – Access mode: https://www.ogirk.ru/2024/07/09/v-irkutskoj-oblasti-startoval-monitoring-lesopozharnoj-obstanovki-s-pomoshhju-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov / (accessed 02/05/2025).
5. News. The Office of the Governor and the Government of the Irkutsk region. [electronic resource]. – Access mode: https://irkobl.ru/sites/apparat/news/3951263 / (accessed 03/15/2025).
6. RUSGEOCOM's official website. [electronic resource]. – access mode. https://www.rusgeocom.ru/catalog/kvadrokopteryi (accessed 02/24/2025).
7. Aeromax official website. [electronic resource]. – Access mode: https://www.aeromax-group.ru/produkciya/bas-vertolyotnogo-tipa/sh-350 / (accessed 03/15/2025).
8. Official website of Geoscan 801. [Electronic resource]. – Access mode: https://www.geoscan.ru/ru/products/geoscan801 / (accessed 03/15/2025).
9. Nikitin V. N., Rakov D. N. Evaluation of the economic efficiency of using unmanned aerial photography systems // Bulletin of the Siberian State University of Geosystems and Technologies. 2013. №4 (24).
10. Karchinskaya A.N. Geo-economic situation of Siberia as a macroregion / A.N. Karchinskaya // GLOBAL & REGIONAL RESEARCH. -2019. —Vol. 1, No. 1. — pp. 5-7.
11. Shupletsov A. F., Chernigov S. Y. New tools for the organization and management of economic entities timber processing, focused on maximizing added value // Baikal Research Journal. 2014. No. 3.

Унификация организационно-технологических решений рекультивации нарушенных и нефтезагрязненных земель

Остах Оксана Сергеевна
кандидат технических наук, доцент, Российский государственный университет имени И. М. Губкина, mironova_ok@mail.ru

Остах Сергей Владимирович
кандидат технических наук, доцент, Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН, ostah2009@yandex.ru

Головенко Андрей Витальевич
Инженер, Российский государственный университет имени И. М. Губкина, ostah2009@yandex.ru

В статье рассматривается проблема рекультивации нарушенных и нефтезагрязненных земель, предлагаются унифицированные организационно-технологические решения для их эффективного восстановления. Авторы обосновывают необходимость комплексного подхода, включающего оценку степени загрязнения, выбор методов био- и физико-химической очистки, а также последующее благоустройство территорий. Подчёркивается важность стандартизации процессов рекультивации для повышения их эффективности и снижения экологических рисков. Приведены примеры успешного применения предлагаемых решений на практике. Результаты работы могут быть востребованы в нефтегазовой отрасли и природоохранных структурах для обеспечения устойчивого освоения земельных ресурсов.

Ключевые слова: рекультивация земель, нефтезагрязнённые территории, организационно-технологические решения, унификация, экологическая безопасность, восстановление экосистем, нефтегазовая отрасль

Введение

Проблема загрязнения и своевременной очистка территорий, представляющих собой земельные участки с устанавливаемыми границами разрешенного строительства и характерными ресурсами, остается трудноре-шаемой.

Особые перспективы связываются с унификацией и внедрением технологических схем и необходимых ресурсосберегающих технологий для рекультивации нарушенных и нефтезагрязненных земель [1].

На основе агрегированных данных об окружающей среды (далее - ОС) важно осуществлять подбор альтернативных технологических решений с помощью многокритериальной оценки, учитывающей различные факторы реализации и характеристики ресурсосберегающих технологий [2].

Особые перспективы связываются с одновременной очисткой почв от широкой номенклатуры поллютантов, основанных на использовании комплекса способов ликвидации экологических последствий поверхностного и глубинного загрязнения нефтепродуктами и определенного алгоритма их реализации на основе электронных картографических материалов [3].

К требованиям к рассматриваемому технологическому направлению следует отнести:

реализуемость методов «на месте» («in situ») на разных глубинах сформированного техногенеза [4];

избирательность относительно маркеров и других характерных загрязнителей [5];

отсутствие дополнительного воздействия на компоненты ОС;

динамика очистки ОС относительно начального уровня загрязнения;

экономическая целесообразность наилучших доступных технологии (далее – НДТ) [6].

Для регламентации алгоритмизированной последовательности действий, предусматривающей использование оптимального числа общестроительной техники, специального оборудования и материалов.

Целью настоящей работы является формирование унифицированного подхода к обоснованию и оптимизации организационно-технологических решений рекультивации нарушенных и нефтезагрязненных земель, предполагающего установление единых требований к качеству реагентам, методам и средствам контроля и испытаний, уровню безопасности для ОС.

Основная часть

Методика многокритериальной экспертной оценки и выбора рациональных вариантов организационно-технологических решений предполагает критериальную базу, используемую для типизации и обеспечения сравнимости имеющейся информации, а также комплекс логических операторов и программных средств.

Согласно возможностям эвристико-систематического подхода последовательность анализа экологических аспектов на основании результатов предшествующих и текущих наблюдений (начальных данных) предполагает использование площадных ресурсов.

К рассматриваемым ресурсам относятся земельные территории, занятые технологическим оборудованием, зона воздействия оборудования/объектов.

Абсолютные показатели сопоставляются с нормативами использования сырья, и землеемкости и прочими показателями ресурсоемкости альтернативных технологий.

Переход к указанным технологиям позволяет решать практические вопросы оценки НДТ и каталогизации технологических карт на основе единых цифровизированных инструментов сбора, обработки, хранения и использования прогнозно-аналитических данных и технико-экономических показателей [7].

Определение ресурсоемкости осуществляется путем суммирования удельных значений ресурсоемкости - энергоемкости, землеемкости, трудоемкости, расхода воды, материалоемкости, рассчитанные на единицу значимого показателя [8].

Эффективность внедрения НДТ зависит от реализуемых предварительных организационно-технических и нормативно-методических мероприятий.

Кроме того, выбор НДТ характеризуется устанавливаемой степенью неопределенности, которая обусловлена недостатком приемлемых для смыслового анализа прогнозно-аналитических данных.

Для расчета критериальных оценок используются удельные показатели ресурсоемкости, определимые также с использованием численности занятого персонала.

Агрегирование и обобщение разрозненной информации [9] и предполагает последующее ранжирование и упорядочения альтернативных вариантов реализации НДТ и присвоением им оценок.

Метод представляет собой процедуру установления относительной значимости исследуемых альтернативных характеристик или объектов путем присвоения им ранга, который определяет место, занимаемое объектом среди других объектов в отношении какого-либо важного свойства или качества [10].

Критериями оценки применимости НДТ следует считать взвешенный показатель, характеризующий технологические направления, используемые для их ранжирования.

Обращение весовых коэффициентов при ранжировании обеспечивает непосредственное влияние разницы предельных значений. Снижение одного базового критерия приводит к снижению агрегированного взвешенного показателя. Таким образом, чем строже предъявляемые требования, тем будет уже область значений взвешенного показателя.

Целевая функция формируется относительно задаваемых почвенно-климатическими условиями параметров P_i результирующей технологической карты и имеет следующий вид

$P = \{P_1, P_2\}$. (1)

Прогнозирование результативности применения НДТ может базироваться на многокритериальной алгоритмизированной иерархической оценке в соответствии с укрупненной блок-схемой (Рис. 1).

Задача структурного синтеза [11] для рассматриваемого случая примет следующий формализованный вид

$TSS \cdot< A, K, Mod, R_{cr}, >$, (2)

где A – множество альтернативных организационно-технологических решений; $K = (K_1, K_2, ..., K_n)$ – множество критериев (критериальная база) оценки применимости НДТ; Mod: A □□K – модель многокритериальной оптимизации относительно множества альтернатив; R_{cr} – решающее правило для выбора наиболее подходящей альтернативы и парирования неопределенностей.

Выбор наилучших технологических инновационных альтернатив и итогового экспертного многокритериального оценивания основывается на сформированной иерархической структуры оценки с частными критериями.

Критерий результативности применения НДТ определим относительно множества ограничений $\{R\}$ и формируется на множестве $P = \{P_1, P_2\}$.

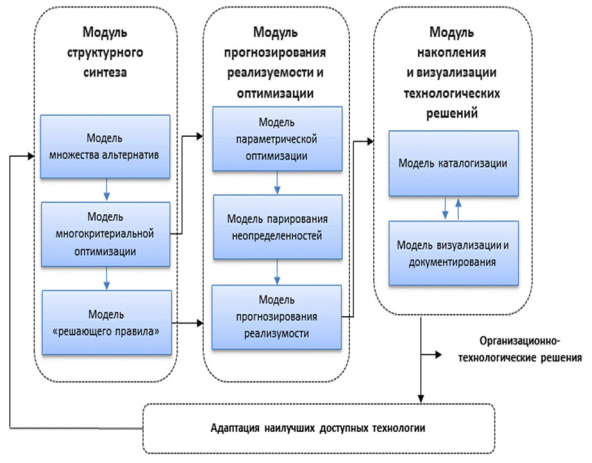


Рис. 1 – Блок-схема модульной оценки и прогнозирования реализуемости альтернатив организационно-технологических решений

Рассматриваемая задача структурного синтеза можно представить как $extr_{\{R\}}(P_1 - P_2)$.

Для решения задачи TSS следует построить множество альтернатив организационно-технологических решений относительно выявляемых неопределенностей относительно (2).

На этом этапе и играет важную роль система алгоритмизированного планирования организационных и технических мероприятий, позволяющая упорядочить и структурировать последовательность экспертно-аналитических операций.

При использовании таких операций необходимо установить более точную взаимосвязь между сопоставляемыми альтернативами, то для получения оценки предпочтения следует применять методы последовательных и парных сравнений.

Альтернативы возможно представлять в виде упорядоченного множества значений (кортежа [12])

$A =\cdot< M_{syn}, N_A >$, (3)

где M_{syn} – метод синтеза технологических карт, N_A – комплекс (набор) элементов формирования альтернатив.

Применимый человеко-ориентированный подход, эвристичен в меру идентификации и прогнозирования результативности НДТ, то есть вместо полного перебора вариантов.

Для регламентации и документирования фактических результатов применим стандартизированный комплекс унифицированных технологических карт в формате базы данных. Это позволяет оптимизировать выполнение операций, свести их к рациональному минимуму, сократить время и ресурсы для их реализации.

Унификация технологических карт может сводится к ограничению неоправданного разнообразия технологических процессов и используемых материалов.

Формирование технологических карт сводится к выбору нужной структуры и последовательности запланированных операций, применяемых методов и расчету параметров в соответствии с условиями применения.

Проектирование состоит в структурном синтезе технологических карт путем установления связей между выбранными операциями, параметры операций определяются аналогично предыдущим вариантам.

Программная реализация предполагает совместное функционирование компьютерных программ, информационных ресурсов производственных систем, автоматизированных информационных систем и баз данных.

Информационно-аналитическая реализация является многофакторным интеллектуальным производственным процессом, включающим обработку как вербальных, так и графических данных на основе разнопредметных НДТ и возможностей многократного их воспроизведения.

Оценка результативности анализируемого организационно-технического решения предусматривает сопоставление значений базовых критериев экологической, экономической и энергоресурсосберегающей эффективности с их устанавливаемыми значениями для отдельного такого решения условия работоспособности.

Только при таких выполнимых условиях технология будет допущена к дальнейшему рассмотрению (визуализации), сравнению и каталогизации.

Оценка результативности анализируемого организационно-технического решения или всего их комплекса, соответствующих уровню безопасности для ОС (Рис. 2).

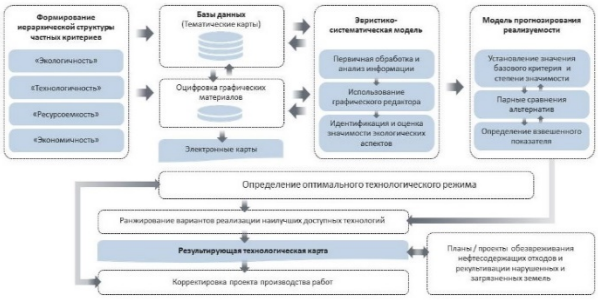


Рис. 2 – Блок-схема многокритериальной иерархической оценки прогнозирования результативности технологических карт

Заключение

Определение оптимальных организационно-технологических решений рекультивации нарушенных и нефтезагрязненных земель позволяет выделить отдельную («фокусную») группу реализуемых для этих целей НДТ.

Прогнозирование результативности применения НДТ осуществимо экономической и технологической предпочтительности относительно параметрической оптимизации показателей экологичности и соответствующих ограничений использования.

При этом предпочтение целесообразно отдавать анализу альтернатив, определяющих или адекватно описывающих показатели мультипараметрической информации. К ней следует отнести диапазоны значений факторов, определяющих или адекватно описывающих загрязнение и пределы восстановления ОС.

Литература

1. ГОСТ Р 57447-2017 Наилучшие доступные технологии. Рекультивация земель и земельных участков, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Основные положения. – 32 с.
2. Остах С. В., Ольховикова Н. Ю. Методика выбора технологий локализации и ликвидации нефтяных и нефтехимических загрязнений // Химическая техника. – 2018. – № 5. – С. 20-24.
3. Гордиенко А. С., Кулик Е. Н. Данные дистанционного зондирования Земли при оценке эколого-экономического ущерба от загрязнений окружающей среды нефтью // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 37-46.
4. Оценка результатов ремедиационных исследований техногенно нарушенных земель / Е. Г. Мещерякова, В. С. Бочарников, М. П. Мещеряков, О. В. Бочарникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 1(61). – С. 410-420.
5. Хаустов А. П., Редина М. М. Полициклические ароматические углеводороды как маркер процессов в подземной гидросфере // Подземная гидросфера : Материалы XXIII Всероссийского совещания по подземным водам востока России с международным участием, Иркутск, 20–26 июня 2021 года. – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2021. – С. 439-443.
6. Коротаев В. Н., Жилинская Н. Н. Методика ранжирования и выбора наилучших технологий обращения с отходами // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2012. – № 7. – С. 21-25.
7. Кирпиченков С. А., Деревянов М. Ю. Анализ экономической эффективности и экологической безопасности технологического комплекса по переработке нефтесодержащих отходов на основе метода DEA // Наукосфера. – 2021. – № 4-2. – С. 135-144.
8. Полякова Л. П., Овсянников Д. А. Показатели оценки эффективности использования земли // Прикладные экономические исследования. 2017. №S1. – С. 65 – 70.
9. Левкина И. А., Леденева Т. М. Агрегирование интервальной информации // МНИЖ. 2022. №6-1 (120) – С. 78 – 88.
10. Саати Т. Принятие решений: метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 280 с.
11. Янковская Т. А. О задачах структурно-параметрического синтеза при проектировании сложных технических систем // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. №1 (4). – С. 170 – 175.
12. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования. – М.: МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.

Unification of organizational and technological solutions for the reclamation of disturbed and oil-contaminated lands

Ostakh O.S., Ostakh S.V., Golovenko A.V.

Gubkin Russian State University, A.N. Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry of the Russian Academy of Sciences

The article considers the problem of reclamation of disturbed and oil-contaminated lands, proposes unified organizational and technological solutions for their effective restoration. The authors substantiate the need for an integrated approach, including an assessment of the degree of pollution, the choice of bio- and physicochemical cleaning methods, as well as subsequent improvement of the territories. The importance of standardization of reclamation processes to increase their efficiency and reduce environmental risks is emphasized. Examples of successful application of the proposed solutions in practice are given. The results of the work can be in demand in the oil and gas industry and environmental protection structures to ensure sustainable development of land resources.

Keywords: land reclamation, oil-contaminated areas, organizational and technological solutions, unification, environmental safety, ecosystem restoration, oil and gas industry

References

1. GOST R 57447-2017 The best available technologies. Reclamation of lands and land plots contaminated with oil and petroleum products. Basic provisions. – 32 p. 2. Ostakh S. V., Olkhovikova N. Yu. Methods of selecting technologies for localization and elimination of oil and petrochemical pollutants // Chemical engineering. 2018. No. 5. – P. 20-24.
3. Gordienko A. S., Kulik E. N. Remote sensing data for assessing environmental and economic damage from oil pollution // Bulletin of SSUGiT (Siberian State University of Geosystems and Technologies). – 2021. – Vol. 26, No. 2. – P. 37-46. 4. Evaluation of the results of remediation studies of technogenically disturbed lands / E. G. Meshcheryakova, V. S. Bocharnikov, M. P. Meshcheryakov, O. V. Bocharnikova // Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity Complex: Science and higher professional education. – 2021. – № 1(61). – P. 410-420.
5. Khaustov A. P., Redina M. M. Polycyclic aromatic hydrocarbons as a marker of processes in the underground hydrosphere // Underground hydrosphere : Proceedings of the XXIII All-Russian Meeting on Groundwater in Eastern Russia with International Participation, Irkutsk, June 20-26, 2021. Irkutsk: Institute of the Earth's Crust SB RAS, 2021. – P. 439-443.
6. Korotaev V. N., Zhilinskaya N. N. Methodology for ranking and selecting the best waste management technologies // Environmental protection in the oil and gas complex. 2012. No. 7. – P. 21-25.
7. Kirpichenkov S. A., Derevyanov M. Yu. Analysis of economic efficiency and environmental safety of a technological complex for processing oil-containing waste based on the DEA method // The science sphere. - 2021. – No. 4-2. – P. 135-144.
8. Polyakova L. P., Ovsyannikov D. A. Indicators for assessing the effectiveness of land use // Applied economic research. 2017. No. S1. – P. 65-70.
9. Levkina I. A., Ledeneva T. M. Aggregation of interval information // MNIZH. 2022. No.6-1 (120) – P. 78-88.
10. Saati T. Decision–making: a method for analyzing hierarchies. Moscow: Radio and Communications, 1993. – 280 p.
11. Yankovskaya T. A. On the tasks of structural-parametric synthesis in the design of complex technical systems // Educational resources and technologies. 2014. No. 1 (4). – P. 170-175.
12. Norenkov I. P. Fundamentals of computer–aided design. Moscow: MVTU named after N.E. Bauman, 2002. – 336 p.

О измерении уровня акустическим эхо-методом

Римлянд Владимир Иосифович
д.т.н., профессор, ВШ ФМН, Тихоокеанский государственный университет, 000292@pnu.edu.ru

В статье рассмотрена возможность применения метода ультразвуковой локации через воздушную среду для измерения уровня тяжелых нефтепродуктов, с использованием для определения скорости звука в воздушной среде над жидкостью эталонного плеча. Описана специальная измерительная система. Приведены результаты экспериментального измерения температуры в резервуаре с мазутом. Для различных вариантов зависимости температуры от расстояния рассчитана величина температурной поправки к скорости звука и погрешность измерения уровня. Экспериментально для реального резервуара с мазутом емкостью 5000 тонн, высотой 18 метров определены погрешности измерения скорости звука и уровня жидкости при наличии температурных градиентов и конвекции. Показано, что погрешность измерения уровня без учета температуры воздушной среды может достигать 50 см при расстоянии до жидкости 16 м, а счетом зависимости скорости звука от температуры уменьшается до 15 см.
Ключевые слова: ультразвук, измерения уровня, эхо-локация, эталонный отражатель, температура, измерения, резервуар, погрешность.

Введение

Разработка и создание автоматизированных систем измерения уровня, предназначенных для коммерческого учета жидкости в резервуарах, является важной технологической проблемой. В настоящее время наилучшими техническими характеристиками обладают радарные системы, работающие в гигагерцовом диапазоне электромагнитных волн [1, 2]. Основными достоинствами данных систем являются малая погрешность измерения уровня жидкости и возможность их применения для любых жидкостей, включая тяжелые нефтепродукты. Однако высокая стоимость подобных уровнемеров заставляет вести разработку альтернативных систем, прежде всего ультразвуковых [3, 4]. Одним из способов измерения уровня является метод акустической локации, с использованием для определения скорости звука в воздушной среде над жидкостью эталонного плеча [5, 6]. При постоянной температуре погрешность измерения уровня определяется в основном точностью определения скорости звука в газовой среде, и применение эталонного плеча позволяет свести ошибку до уровня погрешности измерения длины эталонного плеча и аппаратурной погрешности измерения времен прихода ультразвукового (УЗ) импульса, отраженного от эталонного отражателя (t_1) и от поверхности жидкости (t_2). При этом для получения большей точности, необходимо вводить различные поправки, учитывающие свойства среды [7]. При использовании данного метода для измерения уровня тяжелых нефтепродуктов возникает ряд трудностей связанных с наличием градиентов температуры и конвекцией потоков нагретого воздуха внутри емкости, вследствие постоянного нагрева жидкости, при этом точность измерений значительно уменьшается.

Целью настоящей работы было изучение возможностей эхолокационного метода, на основе измерений в реальном резервуаре с тяжелыми нефтепродуктами. Предполагалось теоретически и экспериментально: 1. Рассчитать величину поправки для скорости ультразвука УЗ и связанную с ней погрешность при наличии изменения температуры вдоль оси распространения УЗ в отсутствии конвекции. 2. Определить величину погрешности измерения h_2 в реальном резервуаре с мазутом. Для измерений использовался резервуар вместимостью 5000 тонн и высотой 18 метров (резервуар РВС-5000).

Метод измерений

Измерения проводились с помощью специальной измерительной системы, блок-схема которой приведена на рисунке 1. УЗ импульс возбуждался излучателем 1 и регистрировался приемником 2 оригинальных конструкций на основе пьезокерамики (максимумом АЧХ 62 кГц). Излучатель и приемник были установлены на общем основании 7, к которому на расстоянии $h_1 = 1$ м жестко прикреплен эталонный отражатель 5. Система работала следующим образом: в автоматическом режиме вначале каждого измерительного цикла ЭВМ-4 выдает синхроимпульс, который поступает на генератор, собранный в одном корпусе с излучателем и формирующим импульс амплитудой 200 В и длительностью около 20 мкс. Сигнал с генератора поступает на пьезокерамику излучателя. УЗ импульс, отраженный от поверхности жидкости 6, пройдя расстояние $2h_1$, принимается пьезоприемником и поступает на вход предварительного усилителя, собранного в одном корпусе с приемником. С предварительного усилителя сигнал поступает на вход усилителя 3, коэффициент усиления которого линейно зависит от времени. Далее сигнал поступает на вход АЦП и в цифровой форме записывается в память ЭВМ. Затем производится усреднение сигнала по заданному числу реализаций N.

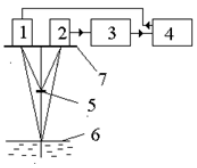


Рис. 1

На основе записанных сигналов по интегральным признакам и превышению уровня фона на 1,5% от амплитуды, определялись время прихода импульсов, соответствующих отражению от эталона - t_1 и поверхности жидкости - t_2.

Расчет величины температурной поправки и погрешности измерения уровня

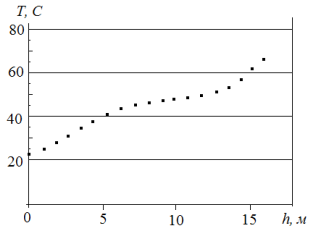


Рис. 2

На рисунке 2 приведены результаты экспериментального измерения температуры в резервуаре с мазутом от расстояния от излучателя до точки измерения температуры – h, при расстоянии до поверхности мазута h_2 = 16,2 м. Измерения проводились «по оси» ультразвукового луча. Из рисунка видно, что полное изменение температуры поверхности мазута ($T_{пов}$) до в верхней части резервуара (T_0) равно ΔT = 45 °С. Изменение температуры воздуха, в соответствии с рис. 2, можно представить в виде трех линейных участков: вверху бака, в центральной части и вблизи поверхности жидкости.

В соответствие с предложенной схемой измерений времена t_1 и t_2 можно представить в виде:

$h_1 = \bar{C}_1 t_1$, $h_2 = \bar{C}_2 t_2$ (1)

где $\bar{C}_1$ и $\bar{C}_2$ - средние значения скорости ультразвука на участках h_1 и h_2

Экспериментально измеренные значения $\bar{C}_1$ на 2-3 м/с больше, чем соответствующие значения скорости, рассчитанные теоретически на основе значения температурного профиля для расстояния до эталона. Это связано с тем, что измерения C_1 позволяют хотя бы частично учесть влияние влажности и химического состава воздуха на скорость звука. Расстояние до поверхности жидкости без учета температурной зависимости для C равно $h_{02} = \bar{C}_1 t_2$ а с учетом температурной поправки ΔC: $h_2 = (\bar{C}_1 + \Delta C)\, t_2$ и величина поправки до поверхности жидкости равна

$\Delta h = h_2 - h_{02} = \Delta C t_2$ (2)

Скорость звука в газах можно представить в виде:

$C(h) = C_0\sqrt{[T_0 + \Delta T(x)]/T_0}$ (3)

где $x = h_2 - h$, т.е. расстояние от поверхности жидкости до точки расчета температуры, и C_0 соответствует $x = 0$. Величина температурных поправок ΔC и Δh зависят от функции распределения температуры по высоте воздушного столба внутри резервуара. При дальнейших расчетах T_0 = 294 К (при T = 273 К C = 331,45 м/с [8]).

Были рассчитаны температурные поправки для скорости звука ΔC и соответствующего изменения расстояния Δh до поверхности жидкости для трех вариантов зависимости T от h: 1. температура линейно изменяется вдоль оси; 2. на основе экспериментальной зависимости для резервуара с мазутом; 3. по среднему значению скорости звука, определяемому по формуле. В таблице 1 приведены рассчитанные значения $\bar{C}_1$, $\bar{C}_2$, ΔC и Δh рассчитанные для $T_2 - T_0$ = 50 °К и t_2= 0,03 с.

Таблица 1

Вариант расчета	$\bar{C}_1$, ⌈/⟩	$\bar{C}_2$, ⌈/⟩	ΔC, ⌈/⟩	Δh ,⟩⌈
1	344,26	357,08	12,82	48,5
2	345,57	357,2	11,61	44,8
3	344,26	357,16	12,91	48,7

Как видно из таблицы 1 величина температурной поправки Δh составляет примерно 44-50 см. Из наших расчетов следует, что замена реального распределения температуры (вариант 2) линейной аппроксимацией (варианты 1 и 3) приводит к изменению Δh на 3-4 см.

В проведенном выше анализе никак не учтена зависимость скорости звука от влажности воздуха, в соответствие с [9] при увеличении температуры от 20 до 50 ^{0}С коэффициент пропорциональности между скоростью и влажностью возрастает примерно в 2 раза. Как указано выше, в какой-то степени влияние влажности в процессе реальных измерений учитывается за счет введения эталонного плеча для измерения C.

Экспериментальное определение погрешности.

Экспериментальные исследования возможности применения эхо-метода проводились в резервуаре с мазутом емкостью 5000 тонн, высотой 18 метров. Температура мазута 60÷70°С, температура верхней крышки 20÷27°С. Измерения в резервуаре были проведены при различных уровнях мазута. Погрешности измерения температур $T_{пов}$ и T_0 не превышали 1 К. Уровень измерялся специальным лотом (погрешность измерения ± 3 мм). Было проведено четыре серии измерений. Чувствительность метода при h = 16 м составляла примерно 0,7 см.

Полную погрешность при экспериментальных измерениях можно рассматривать как:

$\delta h_{экс} = h_{из} - \bar{h}_2$ (4)

где: $h_{из}$ – известное расстояние до поверхности, измеренное лотом, $\bar{h}_2$ – среднее значение расстояния, определенное акустическим методом, и рассчитанное как $h_2 = C_1 t_2$; также рассчитывалось среднеквадратическое отклонение для h_2 – $\sigma(h_2)$ Для всех приводимых ниже результатов значения $\bar{h}_2$ и $\sigma(h_2)$ рассчитывались по 5 измерениям, при N = 100 для каждого измерения.

Таблица 2

$h_{из}$ м	$T_{пов}$, К	T_0, К	$C_1 = h_1/t_1$, ⌈/⟩	ΔC ⌈/⟩	$C_{2\,рас} = h_1/t_1 + \Delta C$ ⌈/⟩	$C_{2экс} = h_{из}/t_2$ ⌈/⟩	$\delta h_{экс} = h_{из} - \bar{h}_2$)⌈	$\sigma(h_2)$ ⟩ ⌈
2,15	326	294	354,1	8,7	362,8	363,1	0,6	0,3
4,51	330	295	347,7	12,6	360,3	360,6	2,9	0,7
8,58	335	293	345,7	12,8	358,5	360,2	4,4	2,3
12,73	337	294	345,3	14,7	360	362,8	5,8	3,6
16,07	344	293	343,7	15,6	359,3	359,1	7,5	4,5

Экспериментальные результаты для одной из серий измерений представлены таблице 2 (значения, полученные для других серий аналогичны). Из таблицы 2 следует, что при h = 16 м $\delta h \approx$ 12 см, и при максимальном h = 18 м может достигать 15 см. Данная погрешность соответствует расчетам с учетом температурной поправки. При этом значение расстояния до поверхности жидкости, полученное локационным методом с учетом ΔC систематически меньше измеренного лотом. При этом учет отклонения зависимости $T(x)$ от линейной привел бы к увеличению этой разницы. Следовательно, значения скорости звука $C_{2экс}$ (эффективные) больше C_1, т. е определенного по эталону, и $C_{2\,рас}$ с учетом температурной поправки. Это связано с градиентами влажности и химического состава воздуха над поверхностью мазута. Если h рассчитывать на основе C_1, т.е. без учета температуры погрешность увеличивается до 50 см. Например при $h_{из}$ = 8,58 м $C_1 t_2$ = 8,14 м. В принципе величина $\delta h_{экс}$ может быть в какой-то степени уменьшена за счет введения поправочных таблиц. Однако таким способом ее можно уменьшить не более чем на 20-30%, так как разброс значений $\delta h_{экс}$, в зависимости от $T_{пов}$, и T_0, для различных серий измерений достигал 6,5 см. Кроме того, режимы эксплуатации резервуара - «работа», «прием» или «хранение», существенно различаются по скорости изменения уровня мазута и, соответственно, динамики воздушных и тепловых потоков.

На основе наших исследований можно сделать следующие выводы: 1. Учет температурного профиля воздушного столба над жидкостью позволяет значительно уменьшить погрешность измерения эхо-локационным методом уровня тяжелых нефтепродуктов, требующих нагрева при хранении. 2. В реальных условиях измерений уровня тяжелых нефтепродуктов точность измерения расстояний уменьшается за счет конвекционных потоков насыщенного паром воздуха и его химического состава, и на базе 18 м погрешность достигает 15 см. В соответствие с инструкциями Минэнерго РФ точность измерения уровня должна быть не менее 0,5 см. Таким образом, более перспективными являются акустические системы, основанные на эхо-локации через жидкость или различные варианты поплавковых ультразвуковых систем, использующих в качестве звукопровода металлический стержень [10, 11].

Литература

1. Devine P. Radar level measurement: the users guide. VEGA Controls. 2000. 336 p.

2. Бармин А.В. Радарные системы контроля уровня. https://www.cta.ru/articles/cta/spravochnik/v-zapisnuyu-knizhku-inzhenera/125346/ (дата обращения: 05.07.2025).

3. Клюев М.С., Краснобородько В.В., Селиванов В.Г., Сычев В.А. Новый акустический метод измерения уровня жидких нефтепродуктов // Акустический журнал. 1998. Т.44. №4. с.480-485.

4.Кабатчиков В.А. Ультразвуковой уровнемер. // Патент РФ № 2064666.

5. Хамидуллин В.К. Ультразвуковые контрольно-измерительные устройства и системы. Л.: Из-во Ленинградского Университета, 1989. 248 с.

6. Бабиков О.И. Контроль уровня с помощью ультразвука. Л.: Энергия. 1971. 62 с.

7. Ultrasonic liquid measuring device for use in storage tanks containing liquids having a non-uniform vapor density // US Patent № 5085077.

8. Таблицы физических величин. Справочник, под ред. И. К. Кикоина, М., Атомиздат. 1976. с. 76.

9. Owen Cramer. The variation of the specific heat ratio and the speed of sound in air with temperature, pressure, humidity, and C02 concentration // J. Acoust. Soc. Amer.

1993. V. 93. № 5. p. 2510-2516.

10. Калинов Г.А., В.И. Римлянд, Казарбин А.В. Системы контроля параметров жидкости в резервуарах и скважинах. Хабаровск. Изд-во Тихоокеанского государственного университета. 2019. 116 с.

11. Вильнина А.В. Вильнин А.Д, Ефремов Е.В. Современные методы и средства измерения уровня в химической промышленности: учебное пособие. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011, 84 с.

About measuring the level by the acoustic echo method

Rimlyand V.I.

The article considers the possibility of using the method of ultrasonic location through the air environment to measure the level of heavy oil products, using a reference arm to determine the speed of sound in the air above the liquid. A special measuring system is described. The results of experimental measurement of temperature in a tank with fuel oil are presented. For various options for the dependence of temperature on distance, the value of the temperature correction to the speed of sound and the error in measuring the level are calculated. Experimentally, for a real tank with fuel oil with a capacity of 5000 tons, 18 meters high, the errors in measuring the speed of sound and the liquid level in the presence of temperature gradients and convection are determined. It is shown that the error in measuring the level without taking into account the temperature of the air environment can reach 50 cm at a distance to the liquid of 16 m, and by taking into account the dependence of the speed of sound on temperature it decreases to 15 cm.

Keywords**:** ultrasound, level measurements, echolocation, reference reflector, temperature, measurements, tank, error.

References

1. Devine P. Radar level measurement: the users guide. VEGA Controls. 2000. 336 p.

2. Barmin A.V. Radar level control systems. https://www.cta.ru/articles/cta/spravochnik/v-zapisnuyu-knizhku-inzhenera/125346/ (date of access: 07/05/2025).

3. Klyuev M.S., Krasnoborodko V.V., Selivanov V.G., Sychev V.A. New acoustic method for measuring the level of liquid petroleum products // Acoustic journal. 1998. Vol. 44. No. 4. pp. 480-485.

4. Kabatchikov V.A. Ultrasonic level gauge. // Russian Federation Patent No. 2064666.

5. Khamidullin V.K. Ultrasonic Control and Measuring Devices and Systems. Leningrad: Leningrad University Press, 1989. 248 p.

6. Babikov O.I. Level Control Using Ultrasound. Leningrad: Energy. 1971. 62 p.

7. Ultrasonic Liquid Measuring Device for Use in Storage Tanks Containing Liquids Having a Non-Uniform Vapor Density // US Patent No. 5085077.

8. Tables of Physical Quantities. Handbook, edited by I.K. Kikoin, Moscow, Atomizdat. 1976. p. 76.

9. Owen Cramer. The variation of the specific heat ratio and the speed of sound in air with temperature, pressure, humidity, and C02 concentration // J. Acoust. Soc. Amer.

1993. V. 93. № 5. p. 2510-2516.

10. Kalinov G.A., V.I. Rimlyand, Kazarbin A.V. Systems for monitoring liquid parameters in reservoirs and wells. Khabarovsk. Publishing house of the Pacific National University. 2019. 116 p.

11. Vilnina A.V. Vilnin A.D., Efremov E.V. Modern methods and means of level measurement in the chemical industry: a tutorial. Tomsk: Publishing house of Tomsk Polytechnic University, 2011, 84 p.

Тренды развития доходов федерального бюджета Российской Федерации в условиях глобальной неопределённости

Багратуни Карина Юрьевна
кандидат экономических наук, доцент, кафедра общественных финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, кафедра государственных и муниципальных финансов, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова

Актуальность статьи определяется важностью доходов федерального бюджета Российской Федерации как ключевого показателя, отражающего тенденции социально-экономического развития и эффективность государственной политики в их регулировании. В условиях внешнеполитической напряженности и санкций, сравнение фактических результатов с запланированными показателями позволяет оперативно выявлять причины возможных расхождений и вносить необходимые корректировки в процесс формирования доходов, повышая качество администрирования доходов и стимулировании деловой активности. В статье анализируется динамика и структура доходов федерального бюджета Российской Федерации за период с 2023 по 2025 год,по критериям бюджетной классификации.
Ключевые слова: федеральный бюджет, управление доходами, факторы влияющие на формирование доходов бюджета

Федеральный бюджет является ключевым инструментом финансовой политики государства, отражающим его экономические приоритеты и устойчивость. Анализ структуры и динамики этих поступлений позволяет оценить финансовую стабильность страны, выявить тенденции и потенциальные риски.

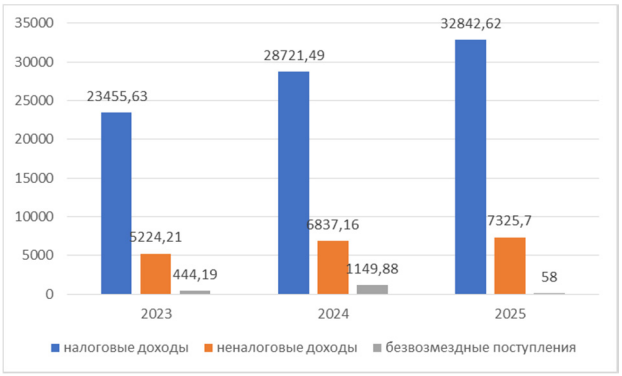


Рисунок 1 – Динамика доходов федерального бюджета России[2]

Доходы бюджета за период 2023–2025 гг. демонстрируют рост: с 29 124,03 млрд рублей в 2023 году до 40 226,32 млрд рублей в 2025 году. Общий прирост составляет 11 102,29 млрд рублей или 38,12%. Рост доходов федерального бюджета обусловлен совокупностью эндогенных и экзогенных факторов, и высокой результативностью мер государственного регулирования трендом социально-экономического развития страны. Рост налоговых доходов является индикатором деловой активности.

Таблица 1
Динамика и структура налоговых доходов федерального бюджета России [2]

Детализация налоговых доходов федерального бюджета					
Наименование налога	2023 г. (млрд. руб.)	2024 г. (млрд. руб)	Плановый период 2025 г. (млрд. руб.)	Темп роста (2025/2023)	Темп прироста (2025/2023)
Налоговые доходы	23455,63	28721,49	32842,62	9386,99	0,400201998
НАЛОГИ НА ПРИБЫЛЬ, ДОХОДЫ	2 393,64	2 629,63	4 996,80	2 603,16	108,75%
НАЛОГИ НА ТОВАРЫ (РАБОТЫ, УСЛУГИ), РЕАЛИЗУЕМЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	5 315,75	6 356,15	7 104,27	1 788,52	33,65%
НАЛОГИ НА ТОВАРЫ, ВВОЗИМЫЕ НА ТЕРРИТОРИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	4 596,23	5 025,45	5 838,98	1 242,75	27,04%
НАЛОГИ НА СОВОКУПНЫЙ ДОХОД	0,48	1,07	1,00	0,52	108,33%
НАЛОГИ НА ИМУЩЕСТВО	0,00	0,00	0,00	-	-
НАЛОГИ, СБОРЫ И РЕГУЛЯРНЫЕ ПЛАТЕЖИ ЗА ПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ	11 041,77	14 570,36	14 716,97	3 675,20	33,28%
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОШЛИНА	107,71	138,80	184,60	76,89	71,39%
ЗАДОЛЖЕННОСТЬ И ПЕРЕРАСЧЕТЫ ПО ОТМЕНЕННЫМ НАЛОГАМ, СБОРАМ И ИНЫМ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ ПЛАТЕЖАМ	0,05	0,03	0,00	-0,05	-100,00%

За период 2023–2025 годов наблюдается значительное увеличение объема налоговых поступлений на 9 386,99 триллионов рублей, что соответствует росту на 40% относительно базового 2023 года. Существенный вклад в динамику роста вносят статьи дохода которые входят в подгруппу Налоги на прибыль , доходы. Данная подгруппа включает налги на прибыль организаций, налог на доходы физических лиц, налог на сверх прибыль. Рост налогов данной подгруппы свидетельствует о позитивных трендах развития экономики страны в целом. Растут финансово-экономические показатели деятельности российских компаний, растет заработная плата, и главный индикатор здоровья экономики – количество рабочих мест. Налог на прибыль организаций, демонстрирует экспоненциальный рост поступлений с 2 393,64 триллионов рублей в 2023 году до прогнозируемых 4 996,80 триллионов рублей в 2025 году. Усиление тренда роста доходов по данной подгруппе обусловлено изменениями не только в налоговом адми-

нистрировании, вступившими в силу с 1 января 2025 года, но и системными мерами государственной политики по стимулированию деловой и инвестиционной активности. Рост динамики доходов федерального бюджета по налогу на прибыль организаций обеспечен ростом налогооблагаемой базы корпоративного сектора, особенно в энергетическом и сырьевом секторах.

Положительный тренд роста наблюдается и по доходам третьей подгруппы, включающий НДС и акцизы. Доминантной в структуре доходов федерального бюджета за анализируемый период являются доходы по подгруппе «Налоги, сборы и платежи за пользование природными ресурсами», в структуре которой доминирует НДПИ на углеводороды. Увеличение связано с ростом добычи ключевых полезных ископаемых, изменениями в системе недропользования, включая пересмотр лицензионных условий и корректировку рентных платежей.

Рост налоговых доходов федерального бюджета обусловлен симбиозом множества факторов, среди которых необходимо выделить действенность мер фискального регулирования и действенность системы налогового контроля. Неналоговые доходы также демонстрируют умеренно-стабильный рост: с 5 224,21 триллионов рублей в 2023 году до 6 837,16 триллионов рублей в 2024 году, с вектором на наращивания в 2025 году. Общий прирост за два года составил 40,2%. По прогнозу Счетной палаты, плановые показатели федерального бюджета по доходам в 2025 годы вырастут в результате перечисления части прибыли Центрального банка, которые не были предусмотрены при формировании проекта федерального бюджета на 2025 год и плановый период. Предполагаемый рост составит 163,4 миллиарда рублей незапланированных доходов, из которых 149,7 миллиарда рублей часть прибыли ЦБ, а также в равных частях предусмотрен рост за счет увеличения поступлений по статье НДФЛ и поступлению по ряду административных штрафов. Динамика и структура неналоговых доходов федерального бюджета представлена в таблице 3.

Таблица 2
Динамика и структура неналоговых доходов федерального бюджета [2]

Детализация неналоговых доходов федерального бюджета					
Наименование налога	2023 г. (млрд. руб.)	2024 г. (млрд. руб)	Плановый период 2025 г. (млрд. руб.)	Темп роста (2025/2023)	Темп прироста (2025/2023)
Неналоговые доходы	5224,21	6837,16	7325,7	2101,49	40,20%
ДОХОДЫ ОТ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	2 453,34	2 569,16	2 435,50	-17,84	-0,727%
ДОХОДЫ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМУЩЕСТВА, НАХОДЯЩЕГОСЯ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ И МУНИЦИПАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ	1 346,51	1 989,64	2 035,70	689,19	51,183%
ПЛАТЕЖИ ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ	772,48	1 427,34	2 197,00	1 424,52	184,409%
ДОХОДЫ ОТ ОКАЗАНИЯ ПЛАТНЫХ УСЛУГ И КОМПЕНСАЦИИ ЗАТРАТ ГОСУДАРСТВА	162,29	207,29	197,90	35,61	21,942%
ДОХОДЫ ОТ ПРОДАЖИ МАТЕРИАЛЬНЫХ И НЕМАТЕРИАЛЬНЫХ АКТИВОВ	154,52	265,37	114,30	-40,22	-26,029%
АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПЛАТЕЖИ И СБОРЫ	58,92	66,61	60,30	1,38	2,342%
ШТРАФЫ, САНКЦИИ, ВОЗМЕЩЕНИЕ УЩЕРБА	141,45	216,90	201,10	59,65	42,170%
ПРОЧИЕ НЕНАЛОГОВЫЕ ДОХОДЫ	134,70	94,85	83,90	-50,80	-37,713%

Наибольший вклад в рост неналоговых доходов обеспечили платежи за пользование природными ресурсами, которые выросли с 772,48 млрд рублей в 2023 году до 2 197,00 млрд рублей в 2025 году, что составляет рост на 1 424,52 млрд рублей или 184,41%. Их рост обусловлен усилением тренда государственной политики в области охраны окружающей среды. Прирост доходов от управления государственным имуществом предусмотрен в размере 51,18%, с 1 346,51 млрд рублей в 2023 году до 2 035,70 млрд рублей в 2025 году. Это свидетельствует об эффективном управлении государственными активами и усилении контроля за их использованием.

Динамика и структура доходов по безвозмездным поступлениям характеризуется разнонаправленным вектором: существенный рост в 2024 году, и резкое сжатие запланировано на 2025 год.

Наиболее значимыми источниками безвозмездных поступлений в 2024 году стали трансферты от других бюджетов бюджетной системы Российской Федерации (819,12 млрд рублей).Несмотря на рост доходов федерального бюджета по данной группе, данное явление нельзя характеризовать положительно, скорее это свидетельствует о существующей проблеме целевого использования межбюджетных трансфертов передаваемых с федерального уровня на региональный.

Анализируя динамику и структуру доходов федерального бюджета Российской Федерации особое внимание заслуживает анализ факторов влияющих на тренд развития нефтегазовых доходов федерального бюджета. Несмотря на санкционное давление оказываемое на нашу страну, включая меры ограничительного характера к механизму ценообразования на российскую нефть на мировом рынке нефтегазовые доходы в федеральном бюджете растут в абсолютном выражении. Их сокращение в структуре доходов федерального бюджета по отношению к не нефтегазовым по сути индикатор действенности мер государственной политики по диверсификации источников формирования доходов федерального бюджета в частности, и диверсификации российской экономики в целом. Динамика среднегодовой цены за баррель нефти марки Brent на спотовом рынке в долларах США в период с 2020 по 2024 год, представлена на рисунке 2.

Таблица 3
Динамика и структура безвозмездных поступлений в доходах федерального бюджета Российской Федерации [2]

Детализация безвозмездных поступлений федерального бюджета					
Наименование налога	2023 г. (млрд. руб.)	2024 г. (млрд. руб)	Плановый период 2025 г. (млрд. руб.)	Темп роста (2025/2023)	Темп прироста (2025/2023)
Безвозмездные поступления	444,19	1149,88	58	-386,19	-86,94%
БЕЗВОЗМЕЗДНЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ОТ НЕРЕЗИДЕНТОВ	0,00	0,00	0,00	-	-
БЕЗВОЗМЕЗДНЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ОТ ДРУГИХ БЮДЖЕТОВ БЮДЖЕТНОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	61,48	819,12	7,90	-53,58	-87,15%
БЕЗВОЗМЕЗДНЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ОТ ГОСУДАРСТВЕННЫХ (МУНИЦИПАЛЬНЫХ) ОРГАНИЗАЦИЙ	2,78	16,59	13,20	10,42	374,82%
БЕЗВОЗМЕЗДНЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ОТ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	116,48	161,79	0,30	-116,18	-99,74%
ДОХОДЫ БЮДЖЕТОВ БЮДЖЕТНОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ ВОЗВРАТА ОСТАТКОВ СУБСИДИЙ, СУБВЕНЦИЙ И ИНЫХ МЕЖБЮДЖЕТНЫХ ТРАНСФЕРТОВ, ИМЕЮЩИХ ЦЕЛЕВОЕ НАЗНАЧЕНИЕ, ПРОШЛЫХ ЛЕТ	262,13	151,69	34,90	-227,23	-86,69%
ВОЗВРАТ ОСТАТКОВ СУБСИДИЙ, СУБВЕНЦИЙ И ИНЫХ МЕЖБЮДЖЕТНЫХ ТРАНСФЕРТОВ, ИМЕЮЩИХ ЦЕЛЕВОЕ НАЗНАЧЕНИЕ, ПРОШЛЫХ ЛЕТ	-0,01	-0,97	0,00	0,01	-100,00%
ПРОЧИЕ БЕЗВОЗМЕЗДНЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ	1,33	1,66	1,70	0,37	27,82%



Рисунок 2. – Динамика среднегодовой ценыа нефти Brent за баррель, на спотовом рынке (дол. США.)[3]

Динамика и структура нефтегазовых доходов федерального бюджета Российской Федерации представлена в таблице 4.

Таблица 4
Динамика и структура НДПИ в нефтегазовых доходов федерального бюджета в 2020–2024 гг.[4]

	2020	2021	2022	2023	2024
Нефтегазовые доходы	5 235,2	9 056,5	11 586,2	8 822,3	11 131,1
Налог на добычу полезных ископаемых	3 819,7	7 110,9	10 643,7	9 465,3	12 234,2
Нефть	3 198,3	6 295,7	8 391,5	7 786,6	10 111,0
Газ	482,2	577,8	1 872,1	1 219,3	1 448,7
Газовый конденсат	139,1	237,4	380,1	459,4	674,5

Основным источником нефтегазовых доходов является налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ), который в рассматриваемый период колебался в диапазоне от 3 819,7 млрд рублей в 2020 году до 12 234,2 млрд рублей в 2024 году. Наибольшую долю в НДПИ занимает налог на добычу нефти, который в 2020 году составил 3 198,3 млрд рублей, а в 2024 году - 10 111,0 млрд рублей. Поступления от НДПИ на газ и газовый конденсат также варьировались в зависимости от цен на газ и объемов добычи.

Приоритетным направлением бюджетно-налоговой политики является снижение зависимости доходов федерального бюджета от нефтегазовых доходов за счет опережающего роста ненефтегазовых доходов, иными словами продолжение вектора на диверсификацию источников формирования доходов федерально бюджета. [1] Комплекс мер совершенствования фискального механизма формирования доходов федерального бюджета включает аспекты совершенствования не только качества администрирования доходов бюджета, но и меры ориентированные на стимулирование стратегически значимых отраслей национальной экономики. Наращивание государственных закупок стимулирует траекторию роста налогооблагаемой базы хозяйствующих субъектов данных отраслей, что в совокупности придает синергетический эффект результативности мер государственного

регулирования. Анализ динамики доходов федерального бюджета демонстрирует стабильный рост, что подтверждает высокую эффективность оперативных мер, направленных на противодействие введенным против страны санкциям, для обеспечения финансовой безопасности. Комплекс предпринятых мер оперативного реагирования по сути явился основой формирования фундаментального базиса обеспечения финансового суверенитета страны в краткосрочном и долгосрочном диапазоне.

Многообразие источников формирования доходов федерального бюджета Российской Федерации предопределяет наличие широкого спектра инструментов, ориентированных как на оперативное регулирование, так и коррекцию системно-фундаментальных преобразований долгосрочного периода. Общий вектор которых ориентирован на расширение и укрепление потенциала российской экономики в достижении целей государственной политики.

Литература

1. Основные направления бюджетно-налоговой политики Российской Федерации на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов /[Электронный ресурс]. – Официальный сайт. – URL: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/budget/policy/osnov?id 65=308751- osnovnye napravleniya_byudzhetnoi_nalogovoi_i_tamozhenno-tarifnoi politiki rossiiskoi federatsii na 2025 god i na planovyi period 2026 i 2027 godov (дата обращения: 16.03.2025)

2. Государственная интегрированная информационная система «Электронный бюджет» /[Электронный ресурс]. – Официальный сайт. – URL: https://budget.gov.ru](https://budget.gov.ru) (дата обращения: 16.03.2025)

3. Интернет ресурса «Мировые финансы» -URL:http://global-finances.ru/tsena-na-neft-marki-brent-po-godam/.

4. Министерство финансов Российской Федерации / [Электронный ресурс]– Официальный сайт. - URL: https://minfin.gov.ru/ru/statistics/fedbud/oil?id_57=122094-svedeniya_o_formirovanii_i_ispolzovanii_dopolnitelnykh_neftegazovykh_dokhodov_federalnogo_byudzheta_v_2018-2024_godakh

Trends in the development of revenues of the federal budget of the Russian Federation in the context of global uncertainty

Bagratuni K.Yu.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Plekhanov Russian University of Economic

The relevance of the article is determined by the importance of the federal budget revenues of the Russian Federation as a key indicator reflecting the trends of socio-economic development and the effectiveness of state policy in their regulation. In the context of foreign policy tensions and sanctions, comparing actual results with planned indicators allows us to quickly identify the causes of possible discrepancies and make the necessary adjustments to the process of revenue generation, improving the quality of revenue administration and stimulating business activity. The article analyzes the dynamics and structure of revenues of the federal budget of the Russian Federation for the period from 2023 to 2025, according to the criteria of the budget classification.

Keywords**:** federal budget, revenue management, factors influencing the formation of budget revenues

References

1. The main directions of the budget and tax policy of the Russian Federation for 2025 and for the planning period of 2026 and 2027 / [Electronic resource]. - Official website. - URL: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/budget/policy/osnov?id 65=308751- osnovnye napravleniya_byudzhetnoi_nalogovoi_i_tamozhenno-tarifnoi politiki rossiiskoi federatsii na 2025 god and for the planning period of 2026 and 2027 godov (date of access: 16.03.2025)

2. State integrated information system "Electronic budget" / [Electronic resource]. - Official website. – URL: https://budget.gov.ru](https://budget.gov.ru) (date of access: 16.03.2025)

3. Internet resource "World Finance" - URL: http://global-finances.ru/tsena-na-neft-marki-brent-po-godam/.

4. Ministry of Finance of the Russian Federation / [Electronic resource] – Official website. - URL: https://minfin.gov.ru/ru/statistics/fedbud/oil?id_57=122094-svedeniya_o_formirovanii_i_ispolzovanii_dopolnitelnykh_neftegazovykh_dokhodov_federalnogo_byudzheta_v_2018-2024_godakh

Особенности исполнения бюджета ФОМС в первом полугодии 2025 года

Балынин Игорь Викторович
канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры общественных финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, IVBalynin@fa.ru

Статья посвящена особенностям исполнения бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования в первом полугодии 2025 года. Представляется важным отметить роль бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования в обеспечении реализации мероприятий по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года. Анализ данных об исполнении бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования позволяет сделать вывод о наибольшей долю в структуре его налоговых и неналоговых доходов (86,03%). При этом, в структуре налоговых и неналоговых доходов наибольшая доля (98,53%) приходится именно на страховые взносы на обязательное медицинское страхование. Более того, в бюджет Федерального фонда обязательного медицинского страхования установлено зачисление части (норматив установлен в размере 37%) налога на профессиональный доход. Наибольшая доля расходов бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования осуществляется по 5 группе вида расходов (более 91%, что в денежном выражении составляет около 2 трлн рублей за первое полугодие 2025 года): это связано с предоставлением субвенций территориальным фондам обязательного медицинского страхования. В заключительной части сделаны предложения о присоединении ФОМС к СФР, а также о реализации мероприятий по повышению прозрачности управления бюджетом ФОМС.

Ключевые слова: государственные финансы, общественные финансы, ФОМС, обязательное медицинское страхование, бюджетная политика, социальная политика

Актуальность исследования вопросов, связанных с финансовым обеспечением здравоохранения, не вызывает сомнения. Прежде всего, представляется важным отметить, что это напрямую отвечает приоритетам социально-экономического развития Российской Федерации. В данном случае представляется важным отметить утверждённые Президентом России национальные цели развития нашего государства на период до 2030 года. Так, на рисунке 1 они схематично приведены.

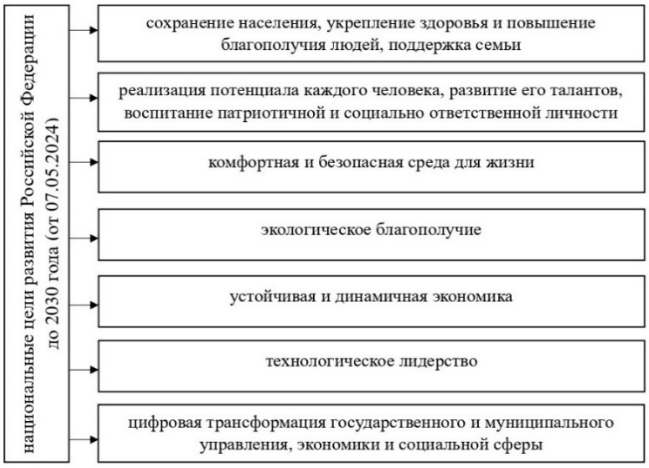


Рисунок 1. Национальные цели развития Российской Федерации на период до 2030 года.
Источник: построено автором на основании данных Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [3].

Следует отметить, что Федеральный фонд обязательного медицинского страхования оказывает прямое и косвенное влияние на достижение большого числа национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года. Конечно, прежде всего, его прямое влияние связано с достижением целевых значений по целевым значениям национальной цели развития №1. Нет сомнения, что качественное оказание медицинской помощи способствует и обеспечению роста продолжительности жизни населения (в т.ч. здоровой).

На рисунке 2 представлены данные об объёмах доходов и расходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации.

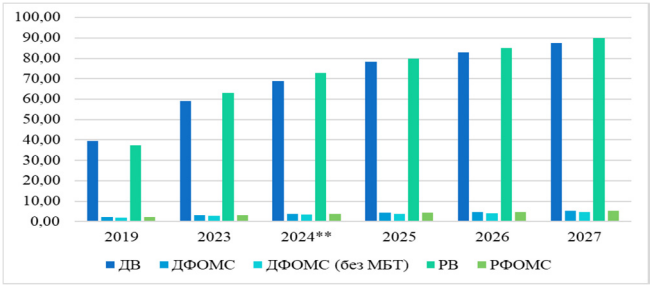


Рисунок 2 – Объём доходов и расходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, в трлн рублей.

Условные обозначения. ДВ – доходы бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, ДФОМС – доходы бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования, МБТ – межбюджетные трансферты, РВ – расходы бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, РФОМС – расходы бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования, ** - оценка.

Источник: составлено и рассчитано автором по данным основных направлений бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов [24].

Данные рисунка 2 свидетельствуют о том, что в 2025 году более 5% доходов и расходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации будут именно в Федеральном фонде обязательного медицинского страхования (свыше 4 трлн рублей). Это подчёркивает значимость исследования данных вопросов как для теории, так и для практики управления общественными финансами в современных социально-экономических условиях.

Анализ научных публикаций показал, что авторы в последние годы уделяют внимание изучению вопросов, связанных с совершенствованием управления государственными финансами в контексте различных аспектов: организации данного процесса с учётом современных требований и вызовов [17,18], повышение открытости [6,19], риск-ориентированный подход [21,22] и другим аспектам. Ценно, что исследования ориентированы и на модернизацию подходов к финансовому обеспечению здравоохранения в Российской Федерации [5,14], в т.ч. в контексте реализации национального проекта «Здравоохранение» [8,9,11]. Также уделяется внимание и учёту региональной специфики [4], что крайне важно в контексте обеспечения пространственного развития Российской Федерации, что также является одной из приоритетных задач современности.

В таблице 1 представлены результаты оценки исполнения бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования по расходам в первом полугодии 2025 года (в разрезе разделов классификации расходов).

Таблица 1

Исполнение бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования по расходам в первом полугодии 2025 года (в разрезе разделов классификации расходов)

Разделы классификации расходов	Сумма расходов, в млн рублей	Доля, в % к итогу
0100	701,80	0,03
0200	0,79	0,00004
0900	2155001,22	99,97

Источник: составлено и рассчитано автором по данным единого портала бюджетной системы Российской Федерации.

Анализ данных таблицы 1 позволяет сделать вывод о том, что наибольшая доля расходов бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования осуществляется по 09 разделу классификации расходов бюджета («Здравоохранение»), что представляется логичным с точки зрения целей создания данного государственного внебюджетного фонда Российской Федерации. Рассмотрим исполнение бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования по расходам в разрезе групп видов расходов. Данные для наглядности представлены в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования по расходам в первом полугодии 2025 года (в разрезе групп видов расходов)

Код группы вида расходов	Сумма расходов, в млн рублей	Доля, в % к итогу
1 (100)	357,60	0,02
2 (200	1235,18	0,06
3 (300)	131002,15	6,08
5 (500)	1970137,45	91,39
6 (600)	52217,95	2,42
8 (800)	753,47	0,03
Всего	2155703,80	100,00

Источник: составлено и рассчитано автором по данным единого портала бюджетной системы Российской Федерации [24].

Анализ данных таблицы 2 позволяет сделать вывод о том, что наибольшая доля расходов бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования осуществляется по 5 группе вида расходов (более 91%, что в денежном выражении составляет около 2 трлн рублей за первое полугодие 2025 года).

Таблица 3

Статьи расходов бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования с объёмом финансового обеспечения более 20 млрд рублей

Код бюджетной классификации (ГРБС, Р, П, ЦСР, КВР)				Сумма расходов, в млрд рублей
394	0909	0140752150	540	29,06
394	0909	0142092110	611	46,36
394	0909	0140751660	570	105,69
394	0909	0140790059	323	131,00
394	0909	0140750930	530	1 817,36

Источник: составлено и рассчитано автором по данным единого портала бюджетной системы Российской Федерации [24].

Анализ данных таблицы 3 позволяет сделать вывод о том, что наибольшая доля расходов осуществляется по КБК 39409090140750930530 (связаны с предоставлением субвенции на обязательное медицинское страхование бюджетам территориальных фондов обязательного медицинского страхования). При этом важно отметить, что абсолютно все (100%) расходы бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования связаны с обеспечением реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения».

В таблице 4 представлены оперативные (на 10.07.2025) данные о результатах исполнения бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования по доходам

Таблица 4

Оперативные (на 10.07.2025) данные о результатах исполнения бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования по доходам

Показатель	в млрд рублей	в % к итогу
Доходы бюджета, всего	2395,10	100,00
Налоговые и неналоговые доходы	63,02	2,63
Безвозмездные поступления	410,45	17,14
Прочие доходы	1921,63	80,23

Источник: составлено и рассчитано автором по данным единого портала бюджетной системы Российской Федерации [24].

Анализ данных, приведённых в таблице 4 позволяет сделать вывод о том, что более 80% доходов бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования отражены как прочие доходы. Однако в силу норм действующего законодательства и с учётом практики предыдущих лет львиная доля доходов бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования формируется за счёт страховых взносов за работающих и неработающих граждан: в первом случае уплачивают работодатели, а во втором – органы государственной власти субъектов Российской Федерации.

С учётом таких результатов автором было принято решение об изучении данных сведений за период первых 5 месяцев с учётом месячной отчётности, представленной на едином портале бюджетной системы Российской Федерации (самые актуальные данные).

Таблица 5 демонстрирует результаты исполнения бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования по доходам за первые 5 месяцев 2025 года.

Таблица 5

Оценка исполнения бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования по доходам за первые 5 месяцев 2025 года

Группа и подгруппа кода вида доходов	Сумма, в млрд рублей	Доля, в % к итогу по группе	Доля, в % к общей сумме доходов бюджета
1	2	3	4
100	1838,63	100,00	86,03
102	1 811,58	98,53	84,77
105	23,19	1,26	1,08
109	0,00050	0,00003	0,00002
113	0,14	0,01	0,01
116	3,72	0,20	0,17
200	298,54	100,00	13,97
202	293,79	98,41	13,75
218	4,75	1,59	0,22
Итого	2 137,17	x	100,00

Источник: составлено и рассчитано автором по данным единого портала бюджетной системы Российской Федерации [19].

По данным таблицы 5 представляется возможным сделать следующие выводы:

1) наибольшую долю в структуре доходов бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования занимают налоговые и неналоговые доходы (86,03%);

2) в структуре налоговых и неналоговых доходов наибольшая доля (98,53%) приходится именно на подгруппу 102 («Страховые взносы на обязательное социальное страхование»), что представляется логичным с точки зрения организационно-правовых основ функционирования Федерального фонда обязательного медицинского страхования;

3) наличие доходов по подгруппе 105 обусловлено зачислением части налога на профессиональный доход в бюджет Федерального фонда обязательного медицинского страхования (норматив установлен в размере 37%);

4) с учётом пунктов 1 и 2 представляется возможным заключить, что именно неналоговые доходы являются превалирующими в структуре доходов бюджета Федерального фонда обязательного медицинского страхования (так как страховые взносы на обязательное медицинское страхование страхование в соответствии с действующим законодательством относятся именно к ним);

5) в структуре безвозмездных поступлений наибольшую долю (98,41%) занимаются доходы, отражаемые по 202 подгруппе («Безвозмездные поступления от других бюджетов бюджетной системы Российской Федерации»).

Для обеспечения повышения качества управления бюджетом Федерального фонда обязательного медицинского страхования представляется целесообразным его присоединение к бюджету Социального фонда России. Это, во-первых, создаст предпосылки для сокращения расходов на управление соответствующим государственным внебюджетным фондом. Во-вторых, это будет способствовать усилению координации проводимых мероприятий в социальной сфере. В конечном счёте, будет обеспечена эффективность использования бюджетных средств (требуемая статьёй 34 Бюджетного кодекса Российской Федерации). Также автор статьи считает важным уделить внимание повышению прозрачности управления бюджетом Федерального фонда обязательного медицинского страхования.

Таким образом, по итогам проведённого исследования представляется важным отметить, что финансовое обеспечение здравоохранения является одним из ключевых приоритетов бюджетной политики Российской Федерации, в т.ч. в контексте достижения национальных целей развития Российской Федерации, определённых Указом Президента России от 07 мая 2024 года. Один из источников финансового обеспечения реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» является бюджет Федерального фонда обязательного медицинского страхования. Ключевым источником доходов являются страховые взносы за неработающее и работающее население, а направлением расходов – субвенция территориальным фондам обязательного медицинского страхования.

Литература

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации. – [Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс»]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19702/ (дата обращения: 05.07.2025).

2. Федеральный закон от 05.12.2022 № 467-ФЗ «О бюджете Фонда пенсионного и социального страхования Российской Федерации на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов». – [Доступ из системы официального опубликования нормативных правовых актов]. – Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212050008 (дата обращения: 05.07.2025).

3. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

4. Антропов, А. О. Экономика региона и здравоохранение: развитие, кадры, учет / А. О. Антропов, И. С. Кондратенко // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2024. – № 4(51).

5. Горшкова, Л. В. Оценка эффективности затрат на здравоохранение / Л. В. Горшкова // Наука и бизнес: пути развития. – 2024. – № 8(158). – С. 92-103.

6. Долина, О.Н. Государственное регулирование открытости и прозрачности управления общественными финансами в России / О.Н. Долина // Аудит и финансовый анализ. 2015. № 5. С. 186-189.

7. Есина Е.А. Роль цифровых технологий в оптимизации затрат на здравоохранение: вызовы и возможности / Е. А. Есина, В. В. Калицкая, О. А. Рыкалина, Е. А. Колобов // Вестник Академии знаний. – 2024. – № 5(64). – С. 182-187.

8. Коробкова, О. К. Национальный проект «Здравоохранение»: некоторые итоги реализации проекта в Хабаровском крае в условиях создания цифрового контура / О. К. Коробкова // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 1(150). – С. 220-223.

9. Майорская, А.С. Сравнительный анализ некоторых показателей реализации национального проекта «Здравоохранение» в Российской Федерации и Самарской области / А. С. Майорская, С. А. Суслин, О. А. Колсанова, С. А. Трибунская // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2024. – № 3. – С. 628-643.

10. Намитулина, А. З. Пути оптимизации организации бюджетного процесса в Российской Федерации на современном этапе / А. З. Намитулина, Т. Б. Терехова, Л. М. Ханова // Экономика и предпринимательство. 2018. № 2(91). С. 93-96.

11. Полинская, Т. А. Оценка деятельности мобильных диагностических комплексов в рамках национального проекта «Здравоохранение» в Ростовской области / Т. А. Полинская, М. А. Шишов // Вестник Росздравнадзора. – 2023. – № 1. – С. 53-57.

12. Понкратов, В.В. Повышение качества бюджетного планирования в России /В.В. Понкратов // Финансовая жизнь. 2017. № 4. С.91-94.

13. Прокофьев, С.Е. Операционная эффективность Федерального казначейства и направления ее повышения /С.Е. Прокофьев // Финансы. 2019. № 5. С. 25-28.

14. Сергеева, Н. М. Экономические аспекты развития здравоохранения России в условиях пандемии / Н. М. Сергеева // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 7-2. – С. 301-307.

15. Сергиенко, Н.С. Адаптация бюджетного законодательства к вызовам старения населения: баланс социальной защиты и финансовой устойчивости / Н.С. Сергиенко, Д.В. Дугарев // Вопросы российского и международного права. 2024. Т. 14. № 12-1. С. 60-68.

16. Сергиенко, Н.С. Актуальные проблемы администрирования доходов бюджетов / Н.С. Сергиенко // Налоги и налогообложение. 2017. № 6. С. 1-13.

17. Солянникова, С.П. Ответственная бюджетная политика в условиях высокого уровня неопределенности: правила разработки и критерии оценки /С.П. Солянникова // Инновационное развитие экономики. 2016. № 3-2 (33). С. 91-96.

18. Солянникова, С.П. Современные трансформации концепций и институциональных основ управления финансами государственного сектора /С.П. Солянникова // Финансы. 2022. № 9. С. 17-22

19. Belousov Yu.V., Timofeeva O.I. Budget Transparency Ranking of Russian Constituent Entities as a Tool to Improve Public Finance Management Effectiveness // Public Administration Issues. 2017. Issue 4. Pp. 139–157.

20. Blokhin, A. A., Demidova S.E., Melnikova T. S. The Overdue Transformation of the Budget Policy Model in the Context of Growing Economic Dynamics // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. – 2024. – Vol. 17, No. 4. – P. 177-192

21. Bogataya I., Evstafyeva E., Lavrov D., Korsakova E., Mukhanova N., Solyannikova S. Disclosure of Information in Risk Reporting in the Context of the Sustainable Development Concept // Sustainability. 2022. Vol. 14 (4). Pp. 230 1–21.

22. International practice of tax risk management / V. Dzobelova, T. Tinikashvili, I. Yablochnikova [et al.] // Reliability: Theory & Applications. – 2024. – Vol. 19, No. S6(81). – P. 993-997.

23. The role of the human factor in the market economy / A. Berkaeva, I. Yablochnikova, G. Kutsuri [et al.] // Reliability: Theory & Applications. – 2023. – Vol. 18, No. S5(75). – P. 330-335.

24. Единый портал бюджетной системы Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. URL: https://budget.gov.ru/Главная-страница (дата обращения: 12.07.2025)

25. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_486923/ (дата обращения: 02.06.2025)

26. Министерство финансов Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minfin.gov.ru/ (дата обращения: 16.06.2025)

27. Федеральный фонд обязательного медицинского страхования. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ffoms.gov.ru/ (дата обращения: 20.07.2025)

Features of the execution of the FCMI budget in the first half of 2025

Balynin I.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the specifics of the execution of the budget of the Federal Compulsory Health Insurance Fund in the first half of 2025. It is important to note the role of the budget of the Federal Compulsory Health Insurance Fund in ensuring the implementation of measures to achieve the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030. Analysis of data on the execution of the budget of the Federal Compulsory Health Insurance Fund allows us to conclude that it has the largest share in the structure of its tax and non-tax revenues (86.03%). At the same time, in the structure of tax and non-tax revenues, the largest share (98.53%) falls on insurance premiums for compulsory health insurance. Moreover, the budget of the Federal Compulsory Health Insurance Fund is established to include a part (the standard is set at 37%) of the tax on professional income. The largest share of the budget expenditures of the Federal Fund for Compulsory Medical Insurance is carried out under the 5th group of types of expenditures (more than 91%, which

in monetary terms is about 2 trillion rubles for the first half of 2025): this is due to the provision of subsidies to territorial funds of compulsory medical insurance. In the final part, proposals were made on the accession of the FCMI to the SFR, as well as on the implementation of measures to increase the transparency of the FCMI budget management.
Keywords**:** public finances, public finances, FCMI, compulsory health insurance, budget policy, social policy

References

1. Budget Code of the Russian Federation. – [Access from the reference and legal system "Consultant Plus"]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19702/ (date of access: 07/05/2025).
2. Federal Law of 05.12.2022 No. 467-FZ "On the Budget of the Pension and Social Insurance Fund of the Russian Federation for 2023 and for the planning period of 2024 and 2025". – [Access from the system of official publication of regulatory legal acts]. – Access mode: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212050008 (date of access: 07/05/2025).
3. Decree of the President of the Russian Federation of 07.05.2024 No. 309 "On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030 and for the future up to 2036".
4. Antropov, A. O. Regional economy and healthcare: development, personnel, accounting / A. O. Antropov, I. S. Kondratenko // Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies. - 2024. - No. 4 (51).
5. Gorshkova, L. V. Assessment of the effectiveness of healthcare costs / L. V. Gorshkova // Science and business: development paths. - 2024. - No. 8 (158). - pp. 92-103.
6. Dolina, O. N. State regulation of openness and transparency of public finance management in Russia / O. N. Dolina // Audit and financial analysis. 2015. No. 5. pp. 186-189.
7. Esina E.A. The Role of Digital Technologies in Optimizing Healthcare Costs: Challenges and Opportunities / E. A. Esina, V. V. Kalitskaya, O. A. Rykalina, E. A. Kolobov // Bulletin of the Academy of Knowledge. - 2024. - No. 5 (64). - pp. 182-187.
8. Korobkova, O. K. National Project "Healthcare": Some Results of the Project Implementation in the Khabarovsk Territory in the Context of the Creation of a Digital Circuit / O. K. Korobkova // Economy and Entrepreneurship. - 2023. - No. 1 (150). - pp. 220-223.
9. Mayorskaya, A.S. Comparative analysis of some indicators of the implementation of the national project "Healthcare" in the Russian Federation and the Samara region / A. S. Mayorskaya, S. A. Suslin, O. A. Kolsanova, S. A. Tribunskaya // Modern problems of health care and medical statistics. - 2024. - No. 3. - pp. 628-643.
10. Namitulina, A. Z. Ways to optimize the organization of the budget process in the Russian Federation at the present stage / A. Z. Namitulina, T. B. Terekhova, L. M. Khanova // Economy and entrepreneurship. 2018. No. 2 (91). pp. 93-96.
11. Polinskaya, T. A. Evaluation of the activities of mobile diagnostic complexes within the framework of the national project "Healthcare" in the Rostov region / T. A. Polinskaya, M. A. Shishov // Bulletin of Roszdravnadzor. – 2023. – No. 1. – pp. 53-57.
12. Ponkratov, V.V. Improving the Quality of Budget Planning in Russia /V.V. Ponkratov // Financial Life. 2017. No. 4. pp. 91-94.
13. Prokofiev, S.E. Operational Efficiency of the Federal Treasury and Directions for Its Improvement /S.E. Prokofiev // Finance. 2019. No. 5. pp. 25-28.
14. Sergeeva, N.M. Economic Aspects of Healthcare Development in Russia in the Context of a Pandemic / N.M. Sergeeva // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. – 2022. – No. 7-2. – pp. 301-307.
15. Sergienko, N.S. Adaptation of budget legislation to the challenges of population aging: balance of social protection and financial sustainability / N.S. Sergienko, D.V. Dugarev // Issues of Russian and International Law. 2024. Vol. 14. No. 12-1. Pp. 60-68.
16. Sergienko, N.S. Actual problems of budget revenue administration / N.S. Sergienko // Taxes and taxation. 2017. No. 6. Pp. 1-13.
17. Solyannikova, S.P. Responsible budget policy in conditions of high uncertainty: development rules and evaluation criteria / S.P. Solyannikova // Innovative development of the economy. 2016. No. 3-2 (33). Pp. 91-96.
18. Solyannikova, S.P. Modern transformations of concepts and institutional foundations of public sector financial management /S.P. Solyannikova // Finance. 2022. No. 9. pp. 17-22
19. Belousov Yu.V., Timofeeva O.I. Budget Transparency Ranking of Russian Constituent Entities as a Tool to Improve Public Finance Management Effectiveness // Public Administration Issues. 2017. Issue 4. pp. 139–157.
20. Blokhin, A. A., Demidova S.E., Melnikova T. S. The Overdue Transformation of the Budget Policy Model in the Context of Growing Economic Dynamics // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. – 2024. – Vol. 17, No. 4. – pp. 177-192
21. Bogataya I., Evstafyeva E., Lavrov D., Korsakova E., Mukhanova N., Solyannikova S. Disclosure of Information in Risk Reporting in the Context of the Sustainable Development Concept // Sustainability. 2022. Vol. 14 (4). pp. 230 1–21.
22. International practice of tax risk management / V. Dzobelova, T. Tinikashvili, I. Yablochnikova [et al.] // Reliability: Theory & Applications. – 2024. – Vol. 19, No. S6(81). – pp. 993-997.
23. The role of the human factor in the market economy / A. Berkaeva, I. Yablochnikova, G. Kutsuri [et al.] // Reliability: Theory & Applications. – 2023. – Vol. 18, No. S5(75). – pp. 330-335.
24. Unified portal of the budget system of the Russian Federation. – [Electronic resource]. URL: https://budget.gov.ru/Главная-страция (date of access: 12.07.2025)
25. Main directions of budget, tax and customs-tariff policy for 2025 and for the planning period of 2026 and 2027. – [Electronic resource]. – Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_486923/ (date of access: 02.06.2025)
26. Ministry of Finance of the Russian Federation. – [Electronic resource]. – Access mode: https://minfin.gov.ru/ (date of access: 16.06.2025)
27. Federal Fund for Compulsory Medical Insurance. – [Electronic resource]. – Access mode: https://www.ffoms.gov.ru/ (date of access: 20.07.2025)

Исполнение бюджета Социального фонда России в первом полугодии 2025 года: ключевые итоги и направления совершенствования

Балынин Игорь Викторович
канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры общественных финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, IVBalynin@fa.ru

Статья посвящена анализу результатов исполнения бюджета Социального фонда России в первом полугодии 2025 года по доходам и расходам. При этом отмечены ключевые источники доходов и направления расходов с учётом действующей бюджетной классификации. Сделан вывод о том, что Социальный фонд России играет огромную роль в обеспечении финансового обеспечения реализации социальной политики (в настоящее время более 21% доходов и расходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации осуществляется через бюджет Социального фонда России). Ключевым источником доходов бюджета Социального фонда России являются страховые взносы (неналоговые доходы) на три вида обязательного социального страхования (именно на них в первые пять месяцев 2025 года приходится 99,1% налоговых и неналоговых доходов бюджета Социального фонда России и 71,65% от общей суммы доходов бюджета Социального фонда России). Особое внимание уделено вариантам модернизации подходов к управлению бюджетом Социального фонда России, в том числе в контексте обеспечения прозрачности.
Ключевые слова: доходы бюджета, расходы бюджета, бюджет, Социальный фонд России, бюджетная политика, социальная сфера

Бюджет Социального фонда России – один из бюджетов бюджетной системы Российской Федерации. Он играет огромную роль в финансовом обеспечении реализации социальной политики государства. Так, на рисунке 1 представлены наглядно данные об объёмах доходов и расходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации в целом, и отдельно бюджета Социального фонда России.

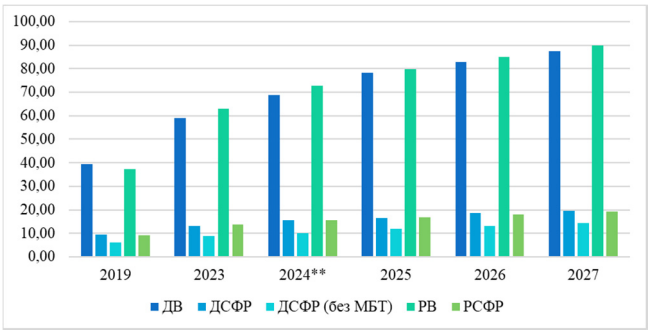


Рисунок 1 – Объём доходов и расходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, в трлн рублей.

*Условные обозначения. ДВ – доходы бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, ДСФР – доходы бюджета Социального фонда России, МБТ – межбюджетные трансферты, РВ – расходы бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, РСФР – расходы бюджета Социального фонда России, ** - оценка.*
Примечание. В 2019 году данные по бюджету Социального фонда России приведены путём аналитического объединения данных по бюджету Пенсионного фонда России и Фонда социального страхования Российской Федерации.
Источник: составлено и рассчитано автором по данным основных направлений бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов [20].

Рисунок 1 позволяет сделать вывод, что в 2025 году ожидается, что более 21% доходов и расходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации будет осуществлена за счёт бюджета Социального фонда России. Автор статьи считает такие результаты ключевым определением высокого уровня актуальности выбранной темы исследования.

Анализ научных публикаций показал, что авторы достаточно активно рассматривают вопросы, связанные с совершенствованием управления государственными финансами [10,11]. Бесспорно, что это представляется возможным к реализации только в условиях чётко выстроенной системы программно-целевого управления [13] и риск-менеджмента [16,17]. Справедливо сделан акцент на повышении прозрачности управления общественными финансами и важность государственного регулирования данного процесса [4,14]. По мнению автора настоящей статьи нет сомнения в важности обеспечения прозрачности управления бюджетом Социального фонда России в рамках чётко выстроенного плана такого процесса, учитывающего национальные интересы нашего государства.

Справедливо внимание к вопросам модернизации подходов к управлению налоговыми расходами [3], оптимизации организации бюджетного процесса, повышению качества бюджетного планирования [6], обеспечению операционной эффективности Федерального Казначейства [7].

Автором статьи были изучены первые результаты исполнения бюджета Социального фонда России в 1 полугодии 2025 года. Так, в частности, в таблице 1 представлены результаты анализа данных об исполнении бюджета Социального фонда России по расходам в разрезе разделов классификации расходов.

По данным таблицы 1 представляется возможным заключить о том, что наибольшую долю в составе расходов бюджета Социального фонда России занимает финансовое обеспечение статей в рамках 10 раздела классификации расходов. Это представляется логичным, так как финансовое

обеспечение расходов на осуществление социальных выплат отражается именно по данному разделу классификации расходов.

Таблица 1

Исполнение бюджета Социального фонда России по расходам в первом полугодии 2025 года (в разрезе разделов классификации расходов)

Разделы классификации расходов	Сумма расходов, в млрд рублей	Доля, в % к итогу
0100	80,02	0,99
0400	1,48	0,02
0700	0,04	0,0005
1000	8013,09	98,99

Источник: составлено и рассчитано автором по данным единого портала бюджетной системы Российской Федерации [19].

В таблице 2 представлены результаты анализа исполнения бюджета Социального фонда России по расходам в первом полугодии 2025 года (в разрезе групп видов расходов).

Таблица 2

Исполнение бюджета Социального фонда России по расходам в первом полугодии 2025 года (в разрезе групп видов расходов)

Группа вида расходов	Сумма расходов, в млрд рублей	Доля, в % к итогу
1 (100)	66,05	0,82
2 (200)	32,65	0,40
3 (300)	7984,79	98,64
4 (400)	0,48	0,01
5 (500)	0,12	0,002
6 (600)	5,16	0,06
8 (800)	5,36	0,07

Источник: составлено и рассчитано автором по данным единого портала бюджетной системы Российской Федерации [19].

Анализ данных таблицы 2 позволяет заключить о том, что основная доля расходов бюджета Социального фонда России осуществляется в рамках 3 группы вида расходов («Социальное обеспечение и иные выплаты населению»).

В таблице 3 показан перечень статей расходов бюджета Социального фонда России в разрезе полных кодов классификации расходов (по тем, что объём финансового обеспечения превышает 100 млрд рублей).

Таблица 3

Статьи расходов бюджета Социального фонда России с объёмом финансового обеспечения более 100 млрд рублей

Код бюджетной классификации (ГРБС, Р, П, ЦСР, КВР)				Сумма расходов, в млрд рублей
797	1001	7370030580	311	5314,71
797	1004	032Я131460	313	760,30
797	1001	7370030600	311	383,62
797	1003	0340930910	313	355,36
797	1003	0340430680	313	210,12
797	1004	032Я130790	313	194,18

Источник: составлено и рассчитано автором по данным единого портала бюджетной системы Российской Федерации [19].

С учётом данных, представленных в таблице 3, по коду бюджетной классификации видно, что 2 из 6 являются «программными» расходами (т.е. реализуются в рамках реализации государственной программы Российской Федерации (в данном случае это государственная программа Российской Федерации «Социальная поддержка граждан»).

Также автором был проведён анализ источников доходов бюджета Социального фонда России. В соответствии со статьёй 146 Бюджетного кодекса Российской Федерации представлен достаточно обширный перечень неналоговых доходов, зачисляемых в данный бюджет бюджетной системы Российской Федерации. При этом установлено также зачисление в бюджет Социального фонда России налоговых доходов, которые перечислены в пункте 12 статьи 241 Бюджетного кодекса Российской Федерации.

Ввиду специфичности (таблица 4; прочие доходы, не отнесённые ни к первой, ни ко второй группе доходов бюджета занимают 67,93%) представленных на едином портале бюджетной системы Российской Федерации оперативных данных об исполнении бюджета Социального фонда России по доходам, было принято решение об изучении данных сведений за период первых 5 месяцев с учётом месячной отчётности.

Таблица 4

Оперативные (на 10.07.2025) данные о результатах исполнения бюджета Социального фонда России по доходам

Показатель	в млрд рублей	в % к итогу
Доходы бюджета, всего	8652,79	100,00
Налоговые и неналоговые доходы	220,49	2,55
Безвозмездные поступления	2554,56	29,52
Прочие доходы	5877,74	67,93

Источник: составлено и рассчитано автором по данным единого портала бюджетной системы Российской Федерации [19].

Таблица 5 демонстрирует результаты исполнения бюджета Социального фонда России по доходам за первые 5 месяцев 2025 года.

Таблица 5

Оценка исполнения бюджета Социального фонда России по доходам за первые 5 месяцев 2025 года

Группа и подгруппа кода вида доходов	Сумма, в млрд рублей	Доля, в % к итогу по группе	Доля, в % к общей сумме доходов бюджета
1	2	3	4
100	4 851,20	100,00	72,30
102	4 807,49	99,10	71,65
105	-0,000043	-0,000001	0,00
109	0,001531	0,000032	0,00
111	22,68	0,47	0,34
113	7,32	0,15	0,11
114	0,00131	0,00003	0,00
116	13,69	0,28	0,20
117	0,02	0,0003	0,00
200	1 858,83	100,00	27,70
201	1,75	0,09	0,03
202	1 852,99	99,69	27,62
204	6,51	0,35	0,10
208	-0,01	-0,0006	0,00
218	0,25	0,01	0,00
219	-2,65	-0,14	-0,04
Итого	6710,04	x	100,00

Источник: составлено и рассчитано автором по данным единого портала бюджетной системы Российской Федерации [19].
Примечание. В 4 столбце в ряде ячеек указаны нулевые значения ввиду крайне низких величин (примерное соотношение представляется понятным из столбцов 2 и 3).

По данным таблицы 5 представляется возможным сделать следующие выводы:

6) наибольшую долю в структуре доходов бюджета Социального фонда России занимают налоговые и неналоговые доходы (72,30%);

7) в структуре налоговых и неналоговых доходов наибольшая доля (99,1%) приходится именно на подгруппу 102 («Страховые взносы на обязательное социальное страхование»), что представляется логичным с точки зрения организационно-правовых основ функционирования Социального фонда России;

8) с учётом пунктов 1 и 2 представляется возможным заключить, что именно неналоговые доходы являются превалирующими в структуре доходов бюджета Социального фонда России (так как страховые взносы на обязательное социальное страхование в соответствии с действующим законодательством относятся именно к ним);

9) в структуре безвозмездных поступлений наибольшую долю (99,69%) занимаются доходы, отражаемые по 202 подгруппе («Безвозмездные поступления от других бюджетов бюджетной системы Российской Федерации»).

На рисунке 2 наглядно представлены виды социального страхования, страховые взносы на которые зачисляются в бюджет Социального фонда.

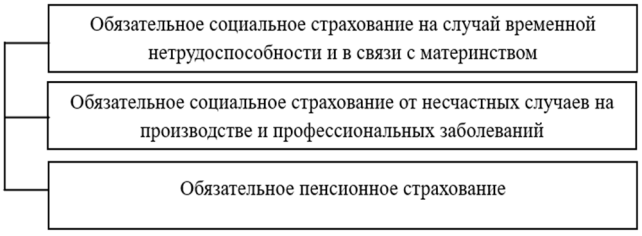


Рисунок 2. Виды обязательное социального страхование, страховые взносы по которым зачисляются в бюджет Социального фонда России
Источник: построено автором на основании Бюджетного кодекса Российской Федерации.

Таким образом, по итогам проведённого исследования представляется возможным сделать ряд выводов, характеризующих исполнение бюджетом Социального фонда России в первом полугодии 2025 года с учётом действующих организационно-правовых основ и социально-экономических реалий.

Во-первых, Социальный фонд России играет огромную роль в обеспечении финансового обеспечения реализации социальной политики. Это обеспечивается посредством финансового обеспечения расходов на осуществление большого числа социальных выплат, в т.ч. страховых пенсий, семейного капитала, пособий по временной нетрудоспособности, пособий по беременности и родам, пособий по уходу за ребёнком, пособий в связи с рождением и воспитанием ребёнка и др.

Во-вторых, ключевым источником доходов бюджета Социального фонда России являются страховые взносы на три вида обязательного социального страхования (именно на них в первые пять месяцев 2025 года приходится 99,1% налоговых и неналоговых доходов бюджета Социального фонда России и 71,65% от общей суммы доходов бюджета Социального фонда России). Также для финансового обеспечения отдельных расходных обязательств Российской Федерации бюджет Социального фонда России получает межбюджетные трансферты из федерального бюджета. Более того, бюджет Социального фонда России также получает субвенции из региональных бюджетов.

В-третьих, в рамках обеспечения роста прозрачности управления расходами бюджета Социального фонда России автору представляется целесообразным формировать на едином портале бюджетной системы Российской Федерации с дублированием информации и на сайте Фонда пенсионного и социального страхования Российской Федерации ежемесячные отчёта, содержащие сведения об объёмах доходов и расходов его бюджета, числе получателей социальных соответствующих выплат (в разрезе регионов, половозрастных групп и по другим критериям). Это представляется возможным также реализовать путём использования дашбордов, позволяющих пользователю оперативно получать всю необходимую информацию об исполнении бюджета Социального фонда России с учётом интересующей конфигурации наполнения соответствующего массива данных.

В-четвёртых, автор также считает важным отразить на едином портале бюджетной системы Российской Федерации описание увязки каждой статьи расходов бюджета Социального фонда России с национальными целями развития нашего государства. Для обеспечения решения данной задачи представляется возможным привлечь не только должностных лиц органов государственной власти Российской Федерации, но также студентов профильных высших и средних специальных учебных заведений.

Литература

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации. – [Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс»].
2. Федеральный закон от 30.11.2024 № 423-ФЗ «О бюджете Фонда пенсионного и социального страхования Российской Федерации на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов». – [Доступ из системы официального опубликования нормативных правовых актов]. – Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411300020 (дата обращения: 05.07.2025).
3. Буздалина, О. Б. Новое в управлении налоговыми расходами в Российской Федерации / О. Б. Буздалина // Аудиторские ведомости. 2023. № 3. С. 116-122.
4. Долина, О.Н. Государственное регулирование открытости и прозрачности управления общественными финансами в России / О.Н. Долина // Аудит и финансовый анализ. 2015. № 5. С. 186-189.
5. Намитулина, А. З. Пути оптимизации организации бюджетного процесса в Российской Федерации на современном этапе / А. З. Намитулина, Т. Б. Терехова, Л. М. Ханова // Экономика и предпринимательство. 2018. № 2(91). С. 93-96.
6. Понкратов, В.В. Повышение качества бюджетного планирования в России /В.В. Понкратов // Финансовая жизнь. 2017. № 4. С.91-94.
7. Прокофьев, С.Е. Операционная эффективность Федерального казначейства и направления ее повышения /С.Е. Прокофьев // Финансы. 2019. № 5. С. 25-28.
8. Сергиенко, Н.С. Адаптация бюджетного законодательства к вызовам старения населения: баланс социальной защиты и финансовой устойчивости / Н.С. Сергиенко, Д.В. Дугарев // Вопросы российского и международного права. 2024. Т. 14. № 12-1. С. 60-68.
9. Сергиенко, Н.С. Актуальные проблемы администрирования доходов бюджетов / Н.С. Сергиенко // Налоги и налогообложение. 2017. № 6. С. 1-13.
10. Солянникова, С.П. Ответственная бюджетная политика в условиях высокого уровня неопределенности: правила разработки и критерии оценки /С.П. Солянникова // Инновационное развитие экономики. 2016. № 3-2 (33). С. 91-96.
11. Солянникова, С.П. Современные трансформации концепций и институциональных основ управления финансами государственного сектора /С.П. Солянникова // Финансы. 2022. № 9. С. 17-22
12. Тютина, Ю. В. Первые опыты объединения внебюджетных фондов в России: вопросы бюджетного права / Ю. В. Тютина // Журнал российского права. – 2024. – Т. 28, № 9. – С. 150-162.
13. Ханова, Л. М. Совершенствование программно-целевого механизма в управлении расходами регионального бюджета / Л. М. Ханова, З. В. Чавкин // Российское предпринимательство. 2018. Т. 19. № 7. С. 2055–2068.
14. Belousov Yu.V., Timofeeva O.I. Budget Transparency Ranking of Russian Constituent Entities as a Tool to Improve Public Finance Management Effectiveness // Public Administration Issues. 2017. Issue 4. Pp. 139–157.
15. Blokhin, A. A., Demidova S.E., Melnikova T. S. The Overdue Transformation of the Budget Policy Model in the Context of Growing Economic Dynamics // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. – 2024. – Vol. 17, No. 4. – P. 177-192
16. Bogataya I., Evstafyeva E., Lavrov D., Korsakova E., Mukhanova N., Solyannikova S. Disclosure of Information in Risk Reporting in the Context of the Sustainable Development Concept // Sustainability. 2022. Vol. 14 (4). Pp. 230 1–21.
17. International practice of tax risk management / V. Dzobelova, T. Tinikashvili, I. Yablochnikova [et al.] // Reliability: Theory & Applications. – 2024. – Vol. 19, No. S6(81). – P. 993-997.
18. The role of the human factor in the market economy / A. Berkaeva, I. Yablochnikova, G. Kutsuri [et al.] // Reliability: Theory & Applications. – 2023. – Vol. 18, No. S5(75). – P. 330-335.
19. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_486923/ (дата обращения: 12.07.2025)
20. Министерство финансов Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minfin.gov.ru/ (дата обращения: 12.07.2025)

Budget execution of the Social Fund of Russia in the first half of 2025: key results and areas for improvement

Balynin I.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the analysis of the results of the execution of the budget of the Social Fund of Russia in the first half of 2025 in terms of income and expenses. At the same time, the key sources of income and areas of expenditure are noted, taking into account the current budget classification. It is concluded that the Social Fund of Russia plays a huge role in providing financial support for the implementation of social policy (currently, more than 21% of the income and expenditure of the budgets of the budgetary system of the Russian Federation is carried out through the budget of the Social Fund of Russia). The key source of income for the budget of the Social Fund of Russia are insurance premiums (non-tax revenues) for three types of compulsory social insurance (in the first five months of 2025, they account for 99.1% of tax and non-tax revenues of the budget of the Social Fund of Russia and 71.65% of the total budget revenues of the Social Fund of Russia). Particular attention is paid to options for modernizing approaches to budget management of the Social Fund of Russia, including in the context of ensuring transparency.

Keywords**:** budget revenues, budget expenditures, budget, Social Fund of Russia, budget policy, social sphere

References

1. Budget Code of the Russian Federation. – [Access from the reference and legal system "Consultant Plus"]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19702/ (date of access: 07/05/2025).
2. Federal Law of 11/30/2024 No. 423-FZ "On the Budget of the Pension and Social Insurance Fund of the Russian Federation for 2025 and for the planning period of 2026 and 2027". – [Access from the system of official publication of regulatory legal acts]. – Access mode: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411300020 (date of access: 07/05/2025).
3. Buzdalina, O. B. New in the management of tax expenditures in the Russian Federation / O. B. Buzdalina // Audit statements. 2023. No. 3. Pp. 116-122.
4. Dolina, O. N. State regulation of openness and transparency of public finance management in Russia / O. N. Dolina // Audit and financial analysis. 2015. No. 5. Pp. 186-189.
5. Namitulina, A. Z. Ways to optimize the organization of the budget process in the Russian Federation at the present stage / A. Z. Namitulina, T. B. Terekhova, L. M. Khanova // Economy and entrepreneurship. 2018. No. 2 (91). Pp. 93-96.
6. Ponkratov, V. V. Improving the quality of budget planning in Russia / V. V. Ponkratov // Financial Life. 2017. No. 4. Pp. 91-94.
7. Prokofiev, S.E. Operational efficiency of the Federal Treasury and directions for its improvement / S.E. Prokofiev // Finance. 2019. No. 5. Pp. 25-28.
8. Sergienko, N.S. Adaptation of budget legislation to the challenges of population aging: balance of social protection and financial stability / N.S. Sergienko, D.V. Dugarev // Issues of Russian and international law. 2024. Vol. 14. No. 12-1. Pp. 60-68.

9. Sergienko, N.S. Actual problems of budget revenue administration / N.S. Sergienko // Taxes and taxation. 2017. No. 6. Pp. 1-13. 10. Solyannikova, S.P. Responsible budget policy in conditions of high uncertainty: development rules and evaluation criteria / S.P. Solyannikova // Innovative development of the economy. 2016. No. 3-2 (33). pp. 91-96.
11. Solyannikova, S.P. Modern transformations of concepts and institutional foundations of public sector financial management / S.P. Solyannikova // Finance. 2022. No. 9. pp. 17-22
12. Tyutina, Yu. V. The first experiences of combining off-budget funds in Russia: issues of budget law / Yu. V. Tyutina // Journal of Russian Law. - 2024. - Vol. 28, No. 9. - pp. 150-162.
13. Khanova, L. M. Improving the program-target mechanism in managing regional budget expenditures / L. M. Khanova, Z. V. Chavkin // Russian entrepreneurship. 2018. Vol. 19. No. 7. Pp. 2055–2068.
14. Belousov Yu. V., Timofeeva O. I. Budget Transparency Ranking of Russian Constituent Entities as a Tool to Improve Public Finance Management Effectiveness // Public Administration Issues. 2017. Issue 4. Pp. 139–157.
15. Blokhin, A. A., Demidova S. E., Melnikova T. S. The Overdue Transformation of the Budget Policy Model in the Context of Growing Economic Dynamics // Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast. – 2024. – Vol. 17, No. 4. – P. 177-192
16. Bogataya I., Evstafyeva E., Lavrov D., Korsakova E., Mukhanova N., Solyannikova S. Disclosure of Information in Risk Reporting in the Context of the Sustainable Development Concept // Sustainability. 2022. Vol. 14 (4). pp. 230 1–21.
17. International practice of tax risk management / V. Dzobelova, T. Tinikashvili, I. Yablochnikova [et al.] // Reliability: Theory & Applications. – 2024. – Vol. 19, No. S6(81). – P. 993-997.
18. The role of the human factor in the market economy / A. Berkaeva, I. Yablochnikova, G. Kutsuri [et al.] // Reliability: Theory & Applications. – 2023. – Vol. 18, No. S5(75). – P. 330-335.
19. Unified portal of the budget system of the Russian Federation. – [Electronic resource]. URL: https://budget.gov.ru/ (date of access: 12.07.2025)
20. Main directions of budget, tax and customs-tariff policy for 2025 and for the planning period of 2026 and 2027. – [Electronic resource]. – Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_486923/ (date of access: 12.07.2025)
21. Ministry of Finance of the Russian Federation. – [Electronic resource]. – Access mode: https://minfin.gov.ru/ (date of access: 12.07.2025)

Налоговое регулирование деятельности объектов МСП в России

Будкина Екатерина Сергеевна
преподаватель кафедры финансового и инвестиционного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, eksbudkina@fa.ru

Статья посвящена исследованию особенностей налогового регулирования деятельности малых и средних предприятий (МСП) в Российской Федерации. Актуальность темы определяется необходимостью совершенствования государственной поддержки МСП, играющих ключевую роль в обеспечении экономического роста, занятости и инновационного развития страны. Целью исследования является анализ действующих налоговых режимов, предоставляемых льгот и механизмов налогового стимулирования, направленных на снижение налоговой нагрузки и повышение инвестиционной привлекательности МСП в России. В рамках статьи рассматриваются такие специальные налоговые режимы, как упрощённая система налогообложения, патентная система, а также отдельные налоговые льготы и преференции для субъектов МСП. Проанализированы критерии отнесения к МСП, порядок применения льгот, особенности формирования налоговой базы и ставки по отдельным видам налогов. Обозначены основные проблемы и препятствия, возникающие при реализации налоговой политики в отношении МСП, а также предлагаются направления совершенствования системы налогового регулирования с учётом современных экономических условий и задач устойчивого развития сектора малого и среднего предпринимательства в России.

Ключевые слова: налоговое регулирование; малый и средний бизнес; малые и средние предприятия (МСП); Россия; специальные налоговые режимы; налоговые льготы

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету на 2025 год. Тема прикладной научно-исследовательской работы: «Теоретико методологические основы стимулирования деятельности малого и среднего предпринимательства в странах БРИКС».

Введение

В современных экономических условиях поддержка малого и среднего предпринимательства (МСП) является одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации, поскольку данный сектор обеспечивает существенную долю рабочих мест, способствует развитию инноваций и диверсификации экономики. На долю МСП в России приходится около 20% ВВП, и более 25% рабочей силы занято в малом и среднем бизнесе. Одним из важнейших инструментов поддержки МСП со стороны государства выступают налоговые преференции, направленные на создание благоприятных условий для развития субъектов малого и среднего бизнеса, снижение их налоговой нагрузки и стимулирование предпринимательской активности. Главной целью данной статьи является обзор и анализ налогового регулирования и налоговых послаблений для МСП в России. Для достижения этой цели предлагается рассмотреть следующие задачи:

1. Проанализировать специальные налоговые режимы и отдельные налоговые льготы для МСП.
2. Раскрыть критерии отнесения к субъектам МСП и условия применения налоговых льгот.
3. Изучить налогооблагаемые базы и налоговые ставки по предусмотренным для МСП налоговым режимам.
4. Оценить преимущества и недостатки действующих налоговых механизмов поддержки малого и среднего бизнеса.
5. Определить направления совершенствования налогового регулирования МСП в России.

Методы и материалы

Для решения поставленных задач в работе использованы методы сравнительного, структурного и нормативно-правового анализа, а также изучены официальные источники, данные ФНС России, публикации Минэкономразвития РФ, Федеральной корпорации по развитию МСП, материалы научных статей ведущих российских экономистов и официальные интернет-ресурсы. Проведен анализ действующего законодательства, регулирующего налогообложение субъектов МСП (в частности, главы Налогового кодекса РФ, посвященных упрощенной системе налогообложения, патентной системе налогообложения, налоговым каникулам и др.). В качестве эмпирической базы использовались статистические данные по занятости и налогообложению МСП за последние годы, а также аналитические отчеты о состоянии данного сектора экономики.

Результаты и обсуждение

В России для снижения налоговой нагрузки и административных барьеров субъектам МСП предоставляются специальные налоговые режимы, основными из которых являются: упрощенная система налогообложения (УСН), патентная система налогообложения (ПСН), единый сельскохозяйственный налог (ЕСХН) и режим налога на профессиональный доход (НПД или «налог для самозанятых»).

Основные критерии СМП приведены в Федеральном законе от 24.07.07 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». Субъектом малого предпринимательства могут считаться [1]:

- индивидуальные предприниматели (ИП);
- общества с ограниченной ответственностью (ООО);
- акционерные общества (АО);
- производственные и потребительские кооперативы;
- крестьянские (фермерские) хозяйства.

ИП или ООО включают в категорию малого бизнеса при соответствии следующим критериям:

1. Среднесписочная численность сотрудников:
– до 15 человек – микропредприятие;
– от 16 до 100 человек – малое предприятие.
2. Годовой доход без учёта НДС:
– до 120 млн ₽ – микропредприятие;
– от 120 до 800 млн ₽ – малое предприятие.
3. Структура собственности:

– доля участия государства, муниципальных образований, общественных и религиозных организаций, благотворительных и иных фондов – до 25%;

– доля участия организаций, не относящихся к субъектам малого и среднего предпринимательства – до 49%.

Если бизнес соответствует критериям, налоговая автоматически добавляет его в реестр.

Уровень развития МСП в России в сравнении с другими странами показывает значительное отставание по многим показателям. Доля субъектов МСП в валовом внутреннем продукте находится на уровне 20 %, этот сектор экономики обеспечивает лишь 25 % постоянных рабочих мест. Плотность малого и среднего бизнеса (количество субъектов малого и среднего предпринимательства на 1000 жителей) в России сопоставима с зарубежными показателями. Однако средний объем добавленной стоимости, производимой одним субъектом МСП, заметно уступает уровню развитых стран.

В настоящее время в России существуют следующие налоговые режимы [7]:

– Упрощённая система налогообложения (УСН)

Упрощённая система налогообложения (УСН) является самым востребованным и широко используемым налоговым режимом среди субъектов малого и среднего предпринимательства, поскольку этот режим предоставляет серьёзные выгоды как в части налоговой ставки, так и в аспекте бухгалтерского и налогового учёта. Ключевая особенность УСН заключается в предоставлении бизнесу права самостоятельно выбирать объект налогообложения: можно платить налог либо с «доходов» (в этом случае ставка составляет от 1 до 6% и варьируется в зависимости от конкретного региона), либо с «доходов минус расходы» (ставка по такому объекту устанавливается в диапазоне от 5 до 15%, и окончательное значение опять же зависит от решения региональных властей). Такой подход позволяет небольшим компаниям и индивидуальным предпринимателям выбирать наиболее подходящую для них схему уплаты налогов, что существенно снижает итоговую налоговую нагрузку и делает ведение бизнеса более гибким и предсказуемым [6]. Помимо этого, УСН подразумевает замену сразу нескольких основных федеральных налогов – налога на прибыль (для организаций), налога на доходы физических лиц (для индивидуальных предпринимателей), налога на имущество и налога на добавленную стоимость (НДС), за некоторыми исключениями, что значительно облегчает финансовое и административное бремя для МСП. Использовать данный режим вправе только те организации и индивидуальные предприниматели, совокупная выручка которых не превышает установленный законом лимит (в 2024 году – до 200 млн рублей в год) и в штате которых не более определённого числа сотрудников (до 130 человек для некоторых видов деятельности). Для применения УСН также предъявляются требования к структуре капитала компании – участниками не могут быть государства, крупные организации и т.д. Существенное преимущество УСН состоит также и в упрощённой системе ведения бухгалтерской и налоговой отчётности: учёт ведётся по специальным регистрам УСН, а налоговая декларация подаётся всего один раз в год, что значительно снижает издержки на сопровождение бизнеса и упрощает администрирование налогов для малого предпринимательства.

– Патентная система налогообложения (ПСН)

Патентная система налогообложения (ПСН) предназначена исключительно для индивидуальных предпринимателей и представляет собой уплату фиксированной суммы налога – которая заранее известна и не зависит от фактически полученного дохода – за осуществление строго определённого законом вида предпринимательской деятельности. Применять ПСН можно только в отношении тех видов бизнеса, которые прямо поименованы в Налоговом кодексе Российской Федерации и региональных законах (например, ремонт обуви, перевозки пассажиров, репетиторство и др.), при этом патент действует только на территории конкретного субъекта РФ, где он приобретён, что подчёркивает территориальную ограниченность этого режима. Переход на ПСН и удержание на нем возможно при исполнении ряда условий: годовой доход индивидуального предпринимателя не может превышать 60 млн рублей, а среднесписочная численность наёмных работников не должна быть более 15 человек. Размер налога рассчитывается по утверждённой государством ставке в 6% от потенциально возможного годового дохода для данного вида деятельности, который ежегодно уточняется региональными властями. Огромное преимущество патентной системы – освобождение предпринимателя от уплаты целого ряда налогов, в частности, НДФЛ, налога на имущество, НДС (за исключением ряда операций), а также значительное сокращение отчётности и отсутствия необходимости в ведении сложного бухгалтерского учёта. Тем не менее, у ПСН есть и определённые недостатки, на которые зачастую указывает бизнес-сообщество: к таковым относится ограниченный – и строго утверждённый законом – перечень видов деятельности, невозможность разделения доходов между разными патентами при мультибизнесе в одном регионе и отсутствие гибкости при ведении бизнеса, выходящего за рамки патентуемой деятельности, а также невозможность применения ПСН для организаций (только для ИП), однако для малого бизнеса, работающего в традиционных нишах, патентная система остаётся одним из самых удобных и выгодных налоговых режимов.

– Налоговые каникулы для МСП

Налоговые каникулы для субъектов малого и среднего предпринимательства представляют собой весьма эффективную и востребованную форму государственной поддержки новых бизнес-инициатив, прежде всего для стартапов и компаний инновационной, научно-технической, производственной или социальной направленности, а также для отдельных категорий индивидуальных предпринимателей. Мера заключается в предоставлении вновь зарегистрированным ИП и компаниям (зарегистрированным впервые после даты принятия соответствующего закона в регионе) права применять нулевую ставку по налогу на доходы, если бизнес подпадает под определённые законодательно установленные виды деятельности, причем действие льготы распространяется только на те предприятия, которые используют упрощённую или патентную систему налогообложения. Обычно налоговые каникулы могут быть введены решением субъекта Российской Федерации и подразумевают освобождение от уплаты налога на доходы сроком на срок от одного до двух лет с момента регистрации бизнеса; условия применения каникул чётко регламентированы: предприниматель не должен вести деятельность ранее, соблюдает критерии по малому бизнесу (выручка, численность, отсутствие задолженности, вид деятельности – к примеру, приоритет покупателя услуги или инновационной продукции, сфера образования, науки, бытовых услуг и пр.). Главная цель этой меры – снижение стартовой налоговой нагрузки и временное освобождение начинающих предпринимателей и новых МСП от одной из ключевых затрат, что облегчает выход стартапа на рынок, снижает финансовые риски и способствует выживанию и росту новых субъектов МСП. Однако использование налоговых каникул требует внимательности к формальным требованиям и связанных с этим юридических нюансов: по окончании установленного периода «льготное окно» закрывается, и бизнес автоматически начинает платить налоги на общих основаниях, причём по итогам использования каникул налоговые органы могут проверить достоверность исходных данных о деятельности компании.

– Налог на профессиональный доход («налог для самозанятых»)

Режим налога на профессиональный доход (НПД), также известный как «налог для самозанятых», является инновационной и современной формой налогового стимулирования микропредпринимательства, которая была официально введена в российскую налоговую систему с 2019 года и быстро завоевала популярность благодаря своей простоте, гибкости и минимальным административным барьерам. Этот режим распространяется на физических лиц и индивидуальных предпринимателей, чей годовой доход не превышает 2,4 млн рублей, и кто предоставляет услуги или продаёт товары без привлечения наёмных работников по трудовому договору. Главным преимуществом НПД является крайне низкая налоговая ставка: 4% от дохода, полученного от физических лиц, и 6% от операций с юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями. Отдельно стоит подчеркнуть, что работающие по НПД полностью освобождены от обязанности уплачивать обязательные страховые взносы, не представляют налоговые декларации и практически не ведут бухгалтерский учёт, а все налоговые операции осуществляются посредством удобного мобильного приложения («Мой налог»). Процедура регистрации и снятия с режима происходит в электронном виде, нет необходимости посещать налоговую инспекцию – что делает НПД максимально привлекательным для начинающих предпринимателей, фрилансеров, репетиторов, ремесленников и всех тех, для кого важна простота, скорость и прозрачность налогообложения. Таким образом, налог на профессиональный доход не только способствует выводу в легальный сектор значительного числа самозанятых, но и выступает одним из инструментов реализации государственной политики по снижению уровня теневой занятости среди населения [3].

– Прочие меры и льготы для МСП

Помимо специальных налоговых режимов, субъекты малого и среднего предпринимательства в России имеют возможность воспользоваться широким спектром прочих налоговых и административных льгот, которые дифференцируются по регионам, отраслям или категориям предпринимателей и направлены на дополнительное стимулирование деловой активности. Среди наиболее распространённых таких мер – предоставление региональных льгот по налогу на имущество организаций (вплоть до установления нулевой ставки для определённых видов деятельности или на период

инвестирования), сниженные ставки земельного налога для участников инвестиционных проектов, применение ускоренной амортизации по основным средствам, а также временное освобождение от уплаты части обязательных страховых взносов. Кроме того, государство развивает систему адресной поддержки МСП через предоставление субсидий и грантов на развитие бизнеса, на внедрение новых технологий, участие в региональных или муниципальных программах поддержки, развитие экспортной и инновационной деятельности. Часто для новых или социально ориентированных предприятий действуют специальные конкурсы на получение грантов, программы гарантийного и льготного кредитования, субсидирование процентных ставок по займам, предоставление консультационной и юридической поддержки. Все эти меры, в совокупности с налоговыми преференциями, существенно повышают экономическую устойчивость малого и среднего бизнеса, позволяют преодолевать сложные стадии становления и развития, обеспечивают устойчивое присутствие МСП в экономике регионов и страны в целом, формируют стимулы для легализации и выхода из «тени» малого предпринимательства, способствуют повышению занятости и появлению новых рабочих мест.

В таблице 1 представим краткую характеристику спецрежимов и налоговых льгот для МСП в России.

Таблица 1
Краткая характеристика спецрежимов и налоговых льгот для МСП в России

Режим/льгота	Критерии применения	Ставка налога	Охват субъектов
УСН «доходы»	Доход до 200 млн. ₽, работники ≤ 130 чел.	1-6%	Организации, ИП
УСН «доходы-расходы»	Доход до 200 млн. ₽, работники ≤ 130 чел.	5-15%	Организации, ИП
ПСН	ИП, доход ≤ 60 млн. ₽, ≤ 15 работников	6%	Только ИП
НПД (самозанятые)	Доход ≤ 2,4 млн. ₽	4-6%	Физические лица, ИП
Налоговые каникулы	Новый статус, льготные виды деятельности	0% (1-2 года)	ИП, малые организации
Региональные налоговые льготы	Новый статус, льготные виды деятельности	Снижение на 20-100%	Организации, ИП

Составлено автором самостоятельно

Применение указанных механизмов позволяет МСП существенно снизить налоговую нагрузку, вывести бизнес из «тени» и стимулирует легализацию малого предпринимательства в России.

Несмотря на значительный прогресс в совершенствовании налогового регулирования МСП, сохраняется ряд проблем [5]:

– Сложность перехода с одного режима на другой.

Для малых и средних предприятий процесс смены налогового режима зачастую сопряжён с рядом бюрократических процедур и ограничений во времени. Переход, например, с упрощённой системы налогообложения на общую или обратно требует заранее сообщить в налоговые органы о смене режима, предоставить пакет документов и учесть ряд нюансов, таких как соблюдение установленных лимитов по доходу, численности и структуре бизнеса. Кроме того, при смене режима могут возникать вопросы с корректным переносом налоговых обязательств и документооборота, необходимостью доначисления или восстановления ранее не уплаченных налогов, что нередко требует дополнительных затрат на консультации и бухгалтерское сопровождение. Всё это затрудняет оперативную адаптацию бизнеса к меняющимся условиям рынка и увеличивает риски административных ошибок и штрафных санкций.

– Различия региональной налоговой политики.

Существенной проблемой для МСП остаются различия в налоговом регулировании между регионами страны. Каждый субъект Российской Федерации получает определённые полномочия по регулированию ставок налогов, предоставлению льгот и определению перечня поддерживаемых видов деятельности, что приводит к разноплановому уровню налоговой нагрузки для одинаковых предприятий в разных регионах. Для бизнеса, работающего сразу в нескольких субъектах или планирующего расширение, подобная ситуация осложняет стратегическое планирование и расчёт финансовых показателей. Кроме того, отсутствие единых правил иногда мешает привлекательности менее развитых регионов для инвестиций, поскольку предприниматели предпочитают те территории, где условия налоговой политики более прозрачны и выгодны.

– Недостаточно гибкая система налоговых вычетов.

Система предоставления налоговых вычетов для МСП в России пока остаётся в целом недостаточно гибкой, что ограничивает возможность эффективного управления налоговой базой. В отличие от многих других стран, где малый бизнес имеет широкий спектр инструментов снижения налоговой нагрузки – например, можно гибко учитывать затраты на обучение, инновации, развитие персонала – большинство российских вычетов носят жёстко регламентированный характер и требуют подтверждения множества условий. Это приводит к тому, что многие предприятия не могут воспользоваться вычетами в полном объёме, а отдельные категории расходов вообще не учитываются при налогообложении, снижая мотивацию к инвестициям в развитие и модернизацию.

– Наличие административных барьеров и неравномерный доступ МСП к льготам.

Даже в условиях действующих программ господдержки многие представители малого и среднего предпринимательства сталкиваются с избыточными административными процедурами, сложной системой подачи заявок и значительными сроками рассмотрения документов. Оформление налоговых льгот, получение субсидий или грантов часто требуют большого количества документов, прохождения проверок и соответствия многочисленным критериям, которые не всегда прозрачны. Кроме того, уровень информированности различных предприятий о своих возможностях отличается: те, кто располагает профессиональными юристами или входит в бизнес-объединения, получают больше доступа к поддержке. В результате реальные льготы и меры поддержки зачастую оказываются доступны лишь небольшой части МСП, в то время как многие субъекты вообще не пользуются возможностями налогового стимулирования из-за нехватки ресурсов или информации.

В целях дальнейшего развития данного сектора необходимо совершенствовать законодательство в части расширения перечня видов деятельности, предусмотренных для льгот, увеличения лимитов выручки, унификации региональных норм и внедрения цифровых сервисов для автоматизации отчетности и уплаты налогов.

Подводя итоги, отметим, что в соответствие с утвержденной Стратегией развития МСП в РФ на период до 2030 г. предусмотрено достаточно мер и инструментов государственной политики. Немаловажная роль отводится совершенствованию политики в области налогообложения. Важным является, что фискальная политика должна быть предсказуемой. Совершенствование специальных налоговых режимов продолжится. Главные изменения будут направлены на повышение привлекательности ПСН, применяемой только индивидуальными предпринимателями, введение моратория на увеличение налоговой нагрузки. С другой стороны, предусмотрены мероприятия, направленные на повышение собираемости налогов. Автор считает, что первоочередными мерами налогового регулирования, которые будут способствовать дальнейшему развитию МСП и должны быть реализованы в ближайшее время [2]:

1. Для развития среднего предпринимательства создать налоговые стимулы для предприятий, занимающихся в сферах обрабатывающих производств, строительстве, социальной и наукоемкой сферах, поскольку система налогообложения средних предприятий не имеет никаких налоговых преференций по ОСНО, средние предприятия не могут воспользоваться альтернативными налоговыми режимами. На наш взгляд, необходимо в первые пять лет создания средних предприятий предусмотреть пониженные ставки по налогу на прибыль, налогу на имущество организаций.

2. Увеличения количества средних предприятий, работающих в сфере обрабатывающих производств, можно достичь путем увеличения критерия по среднесписочной численности до 200 человек. Данная мера позволит определенной части из них при одновременном соблюдении критериев по доходам от реализации и стоимости амортизируемого имущества до 150 млн руб., а также отсутствия доли участия других организаций в уставном капитале среднего предприятия не более 25 % применять УСН.

3. Для повышения привлекательности ПСН и числа индивидуальных предпринимателей, которые будут применять данный режим, необходимо предусмотреть возможность уменьшения стоимости патента на сумму страховых взносов, аналогичную ЕНВД и УСН при выборе объекта налогообложения «Доходы».

4. Для увеличения количества индивидуальных предпринимателей предусмотреть для физических лиц, которые имеют основное место работы и одновременно регистрируют свою деятельность в качестве ИП для осуществления определенных видов работ или оказания услуг краткосрочного характера.

Предусмотреть возможность уплаты страховых взносов в виде фиксированного платежа не за весь год, а за фактически отработанное количество дней в году, а в случае отсутствия такой деятельности полностью от их уплаты, поскольку работодатели по месту основной работы перечисляют за них страховые взносы, а индивидуальное предпринимательство является для них дополнительным заработком. Эффективность предлагаемых мероприятий в области совершенствования налогообложения, направленных на развитие МСП, можно будет оценить только после их принятия и по истечении определенного периода времени.

Выводы

В России налоговое регулирование деятельности субъектов МСП осуществляется через систему специальных налоговых режимов и льгот, направленных на снижение налоговой нагрузки, упрощение ведения бизнеса и стимулирование предпринимательской активности. Ключевыми направлениями дальнейшей оптимизации системы поддержки МСП являются совершенствование специальных режимов налогообложения, развитие цифровых сервисов, сокращение административных барьеров и создание условий для честного и устойчивого развития малых и средних предприятий на всей территории страны. Такой подход способствует формированию благоприятного предпринимательского климата и реализации экономического потенциала МСП в Российской Федерации.

Литература

1. Федеральный закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» от 24.07.2007 N 209-ФЗ (последняя редакция)
2. Копьев, А.В. Правовой взгляд на актуальные вопросы ведения малого бизнеса в России в состоянии высокого санкционного давления / А.В. Копьев, Д.П. Косенко – DOI 10.55186/27131424_2023_5_11_2. // Столыпинский вестник. – 2023. – Т. 5, № 11 – EDN AYNNEU.
3. Близкий, Р.С. Основы становления и проблемы развития малого и среднего предпринимательства: цифровая трансформация / Р.С. Близкий, Ю.С. Лебединская – DOI 10.24143/2073-5537-2022-3-55-61. // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. – 2022. – № 3. – С. 55–61 – EDN AOWATQ.
4. Игнатов, А.А. Регулирование цифровых платформ в БРИКС: приоритеты и опыт ЮАР / А.А. Игнатов – DOI 10.17323/1996-7845-2024-02-09. // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. – 2024. – Т. 19, № 2. – С. 161–182 – EDN DLXRPY.
5. Айзенберг, И.Р. Сравнительный анализ налоговых систем стран БРИКС: вызовы, влияние на экономическое развитие и прогнозы / И.Р. Айзенберг, Д.И. Нарцов // Reports Scientific Society. – 2024. – № 12(56). – С. 44–50. – EDN WIIKPM.
6. Бобошко, Д.Ю. Сравнение доступности льготных режимов налогообложения субъектам малого и среднего предпринимательства в разных странах / Д.Ю. Бобошко, А.А. Кулапова – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.05.08.027 //
7. Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 8, № 5(146). – С. 214–221 – EDN JHOQEO.
8. Доклад «О мерах по развитию малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.smeforum.ru/ upload/iblock/f81/f810c5d73204a810a2889cfc43d6aae9. pdf (дата обращения: 26.06.2025).

Tax regulation of SMEs in Russia

Budkina E.S.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the study of the features of tax regulation of small and medium-sized enterprises (SMEs) in the Russian Federation. The relevance of the topic is determined by the need to improve state support for SMEs, which play a key role in ensuring economic growth, employment and innovative development of the country. The purpose of the study is to analyze the current tax regimes, benefits and tax incentive mechanisms aimed at reducing the tax burden and increasing the investment attractiveness of SMEs in Russia. The article considers such special tax regimes as a simplified taxation system, a patent system, as well as individual tax benefits and preferences for SMEs. The criteria for classifying as SMEs, the procedure for applying benefits, the features of the formation of the tax base and rates for individual types of taxes are analyzed. The main problems and obstacles arising in the implementation of tax policy in relation to SMEs are outlined, and directions for improving the tax regulation system are proposed, taking into account modern economic conditions and the tasks of sustainable development of the small and medium-sized business sector in Russia.

Keywords: tax regulation; small and medium business; small and medium enterprises (SMEs); Russia; special tax regimes; tax incentives

References

1. Federal Law "On the Development of Small and Medium-Sized Entrepreneurship in the Russian Federation" dated July 24, 2007 N 209-FZ (latest revision)
2. Kopyev, A.V. Legal view on current issues of running a small business in Russia under high sanctions pressure / A.V. Kopyev, D.P. Kosenko - DOI 10.55186/27131424_2023_5_11_2. // Stolypin Bulletin. - 2023. - V. 5, No. 11 - EDN AYNNEU.
3. Blizkiy, R.S. Fundamentals of formation and problems of development of small and medium-sized businesses: digital transformation / R.S. Blizkiy, Yu.S. Lebedinskaya – DOI 10.24143/2073-5537-2022-3-55-61. // Bulletin of Astrakhan State Technical University. Series: Economics. – 2022. – No. 3. – P. 55–61 – EDN AOWATQ.
4. Ignatov, A.A. Regulation of digital platforms in BRICS: priorities and experience of South Africa / A.A. Ignatov – DOI 10.17323/1996-7845-2024-02-09. // Bulletin of international organizations: education, science, new economy. – 2024. – Vol. 19, No. 2. – Pp. 161–182 – EDN DLXRPY.
5. Aizenberg, I.R. Comparative analysis of tax systems of the BRICS countries: challenges, impact on economic development and forecasts / I.R. Aizenberg, D.I. Nartsov // Reports Scientific Society. – 2024. – No. 12(56). – Pp. 44–50. – EDN WIIKPM.
6. Boboshko, D.Yu. Comparison of the availability of preferential tax regimes for small and medium-sized businesses in different countries / D. Yu. Boboshko, A. A. Kulapova - DOI 10.36871/ek.up.p.r.2024.05.08.027 // Economics and Management: Problems, Solutions. - 2024. - Vol. 8, No. 5 (146). - P. 214-221 - EDN JHOQEO.
7. Report "On measures to develop small and medium-sized businesses in the Russian Federation" [Electronic resource]. URL: http://www.smeforum.ru/upload/iblock/f81/f810c5d73204a810a2889cfc43d6aae9. pdf (accessed: 06/26/2025).

Сравнительный анализ кредитоспособности российской и иностранной компании малого и среднего бизнеса

Спесивцева Виктория Игоревна
студент Финансового Университета при Правительстве РФ, vica197373@mail.ru

Винокуров Александр Алексеевич
студент Финансового Университета при Правительстве РФ, aalexvinokurov@gmail.com

Смирнов Валерий Валерьевич
доцент Департамента мировых финансов Финансового университета при Правительстве РФ, vsmirnov@fa.ru;

В статье проведён сравнительный анализ кредитоспособности двух компаний малого и среднего бизнеса в ресторанной отрасли — российской компании «The Бык» и итальянской Alfonsino. Целью исследования стало выявление различий в финансовой устойчивости, рисках и кредитных профилях организаций с использованием модели взвешенной оценки. Оценка основана на ключевых финансовых блоках: ликвидности, платежеспособности, прибыльности, качестве денежных потоков и Z-балле Альтмана. Несмотря на различия в стандартах бухгалтерского учёта (РСБУ и МСФО), применение относительных коэффициентов позволило обеспечить сопоставимость результатов. Результаты показали, что «The Бык» обладает более высокой ликвидностью и меньшим риском дефолта, тогда как Alfonsino демонстрирует более слабые показатели рентабельности и долговой нагрузки. Особое внимание уделено методологическим вопросам сбора данных и построения модели на основе открытых источников (Cbonds, Finam и др.). Сделаны практические выводы по совершенствованию подходов к оценке кредитоспособности МСП, включая необходимость использования качественных и альтернативных данных, а также интеграции технологий ИИ.

Ключевые слова: кредитоспособность, малый и средний бизнес, финансовый анализ, рентабельность, ликвидность, платежеспособность, Z-балл Альтмана, управление кредитными рисками

Введение

Точная оценка кредитоспособности абсолютно необходима в современных условиях управления кредитными рисками для малого и среднего бизнеса. В данной статье проводится сравнение двух компаний из ресторанной индустрии — российской компании "The Бык" и итальянской компании Alfonsino — для оценки их финансовой стабильности и профиля рисков. Из-за высокой степени операционных колебаний, сезонности и очень ограниченной доступности полных финансовых данных ресторанный сектор представляет особые трудности для оценки кредитоспособности. При выборе этих компаний была собрана обширная информация из российского реестра малых и средних предприятий, Finam, Cbonds и других надежных баз данных. В частности, Alfonsino использует международные стандарты финансовой отчетности (МСФО), в то время как "The Бык" составляет свою финансовую отчетность с использованием российских стандартов бухгалтерского учета (РСБУ). В этой модели особое внимание уделяется относительным финансовым коэффициентам и индексам, что позволяет снизить влияние этих различий на правила бухгалтерского учета, даже если они могут повлиять на абсолютные показатели. Такой подход к сравнению был бы неосуществим без использования последовательных исследований, основанных на коэффициентах, которые дают представление о чем-либо, выходящем за рамки простых различий в методах отчетности.

В данном исследовании используется модель оценки кредитоспособности, основанная на методе взвешенной суммы, объединяющем различные важные финансовые факторы. Каждый показатель имеет определенный вес в зависимости от его значимости для прогнозирования общей финансовой ситуации и риска дефолта. Модель разбита на несколько блоков, в которых рассматриваются, например, ликвидность, прибыльность и другие важные аспекты каждой компании. Для каждого показателя установлены пороговые значения, так что оценки находятся в диапазоне от 0 до 10. Например, такие показатели ликвидности, как коэффициент текущей ликвидности, коэффициент быстрой ликвидности и коэффициент наличности, оцениваются в зависимости от того, превышают ли они заранее установленные контрольные показатели (например, значение ниже 1,0 будет равно нулю, в то время как коэффициент текущей ликвидности выше 2,0 получит полный балл).

Итоговый показатель кредитоспособности каждой компании определяется следующим образом:

$$\text{Общий балл} = \sum_{i=1}^{n} (\text{Оценка по показателю}_i \times \text{Вес}_i)$$

Эта формула позволяет получить единую статистику, отражающую общий кредитный риск организации. Согласно этому подходу, более высокая общая оценка означает повышение кредитоспособности и снижение предполагаемого риска дефолта. Используя Excel, расчет баллов показывает, как оценивается и комбинируется каждый признак; кроме того, он предоставляет четкие ограничения и пороговые значения, установленные на основе фактических данных и отраслевых стандартов для ресторанного бизнеса.

Основная часть

Одной из основных основ оценки кредитного риска является ликвидность, поскольку она показывает, насколько хорошо бизнес может удовлетворить свои временные потребности. Три основных показателя позволяют модели оценивать ликвидность. Во-первых, коэффициент текущей ликвидности сопоставляет текущие активы с текущими обязательствами. В соответствии с этой моделью, текущий коэффициент, превышающий 2,0, получает наивысший балл; коэффициент, меньший 1,0, равен нулю. Например, "Alfonsino" набрал несколько меньший балл при текущем коэффициенте около 1,12. Таким образом, коэффициент quick исключает запасы из текущих активов, что улучшает анализ ликвидности. Это позволяет более точно оценить текущую денежную ликвидность компании. Наконец, коэффициент денежной наличности учитывает только наличность и ее эквиваленты по отношению к текущим обязательствам. В ресторанном бизнесе, где ежедневные колебания денежного потока могут сильно повлиять на операционную деятельность, это особенно важно.

Каждый из этих показателей оценивается в зависимости от отраслевых критериев с учетом ограничений. Затем совокупный показатель ликвидности взвешивается при расчете общей кредитоспособности.

Таблица 1
Пороговые значения и весовые коэффициенты показателей ликвидности

Показатели				Ограничения							
№	Группа	Название показателя	Вес, %	10		8		5		0	
А	**Ликвидность**		**20%**	10		8		5		0	
1		Коэффициент покрытия	8%	>	2	>	1,5	>	1	<	1
2		Коэффициент срочной ликвидности	6%	>	1,5	>	1,2	>	0,9	<	0,9
3		Коэффициент абсолютной ликвидности	6%	>	0,8	>	0,5	>	0,3	<	0,3

Платежеспособность определяет способность компании выплачивать свои долги в долгосрочной перспективе. Оценить это помогают несколько важных показателей, в том числе соотношение долга к активам, коэффициент собственного капитала, коэффициент покрытия долга и процентов. Соотношение долга к активам показывает степень использования заемных средств предприятием для поддержания своих активов. Большее соотношение указывает на большую зависимость от заемных средств, чем от собственного капитала, что повышает кредитный риск. По сравнению с Alfonsino, "The Бык" демонстрирует довольно высокое соотношение долга к активам, что предполагает большее кредитное плечо и, следовательно, более естественный риск. Таким образом, коэффициент собственного капитала показывает процентную долю активов, финансируемых за счет собственных средств. Как правило, более стабильной финансовой структуре соответствует более высокий коэффициент собственного капитала. Коэффициент покрытия долга (DSCR) корпорации - это ее способность выполнять периодические обязательства перед непогашенными кредиторами в отношении чистого операционного дохода. Таким образом, он также был включен в эту модель, поскольку считается довольно важным показателем при оценке эффективности проектов. Это вызывает тревогу, поскольку обе компании получили отрицательные DSCR, что указывает на то, что им не хватает прибыли для погашения долга. Коэффициент покрытия процентов, иногда называемый "умноженный на заработанные проценты", является последним показателем в этом блоке и оценивает способность компании выполнять свои обязательства по выплате процентов. Оба бизнеса показали отрицательное значение; коэффициент покрытия процентов менее 1,0 означает, что корпорация не может погасить свой долг.

Коэффициенты рентабельности оценивают способность компании генерировать прибыль на основе операционной деятельности. В основе модели лежат три наиболее часто используемых показателя. Рентабельность продаж (маржа чистой прибыли), определяемая как отношение чистой прибыли к доходу, отражает операционную эффективность. По сравнению с "Alfonsino", более высокая рентабельность "The Бык" указывает на улучшение процесса получения дохода и контроля затрат. Рентабельность активов (ROA) рассчитывается как чистый доход, деленный на общую сумму активов. Более высокий показатель рентабельности инвестиций показывает, что бизнес получает прибыль, используя свои активы более эффективно. Кроме того, рентабельность собственного капитала (ROE) рассчитывается путем деления чистой прибыли на собственный капитал акционеров. Показатель ROE имеет довольно высокий балл, что означает, что компания увеличивает свою прибыль, не требуя при этом большого капитала.

Эти показатели прибыльности не только повышают кредитоспособность, но и проливают свет на операционный успех бизнеса в соответствии с отраслевыми нормами.

Таблица 2
Оценки по показателям прибыльности и ограничения по ранжированию

Показатели				Ограничения							
№	Группа	№	Группа	№		Группа		№		Группа	
Б	**Рентабельность**		**15%**								
1		NPM	7%	>	15%	>	8%	>	2%	<	2%
2		ROA	4%	>	10%	>	5%	>	1%	<	1%
3		ROE	4%	>	20%	>	10%	>	3%	<	3%

После анализа прибыльного сектора мы переходим к анализу денежных средств, который довольно понятен. Он включает показатели, основанные на операционном денежном потоке (OCF), который, учитывая нехватку данных (выручка – дебиторская задолженность), был приблизительно рассчитан в случае с "The Бык". Отношение прибыли к обязательствам показывает способность компании выплачивать краткосрочные долги за счет денежных средств, полученных в результате деятельности, а отношение операционного денежного потока к выручке оценивает эффективность деятельности компании. Это показывает реальную стоимость каждого рубля дохода, который получает компания. К сожалению, у "The Бык" и "Alfonsino" есть недостатки в этом отношении.

И последним элементом модели является Z-балл Альтмана — один из наиболее сложных и общепринятых показателей, который позволяет комплексно оценить риск банкротства.

Его формула приведена в:

$$z = 1.2 \times \left(\frac{Working\ Capital}{Total\ Assets}\right) + 1.4 \times \left(\frac{Retained\ Earnings}{Total\ Assets}\right) + \\ + 3.3 \times \left(\frac{EBIT}{Total\ Assets}\right) + 0.6 \times \left(\frac{Market\ value\ of\ Equity}{Total\ Debt}\right) + \\ + 1.0 \times \left(\frac{Sales}{Total\ Assets}\right)$$

Каждый элемент Z-балла отражает несколько аспектов финансового положения. Нераспределенная прибыль/общая сумма активов показывает совокупную прибыльность и финансовую стабильность; оборотный капитал/общая сумма активов показывает краткосрочную ликвидность. В то время как рыночная стоимость собственного капитала/совокупного долга позволяет оценить платежеспособность с рыночной точки зрения, показатель EBIT/совокупных активов позволяет оценить операционную эффективность. Кроме того, эффективность оборачиваемости активов измеряется соотношением продаж/совокупных активов.

Для оценки долгосрочной жизнеспособности в ходе исследования были рассчитаны Z-баллы Альтмана для обеих компаний. Хотя оба предприятия работают в одной отрасли, если "The Бык" получает Z-балл 0,85, а "Alfonsino" -2,29, это говорит о том, что вероятность банкротства итальянской компании ниже.

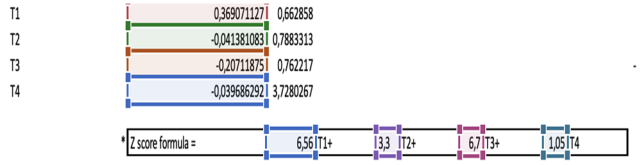


Рисунок 4. Подробный расчет Z-балла Альтмана в Excel

Компании, выбранные для этого исследования, отражают различные бухгалтерские и правовые условия, существующие в ресторанной индустрии. Alfonsino - итальянское предприятие малого и среднего бизнеса; "The Бык" - российское предприятие малого и среднего бизнеса. Всесторонний поиск по многим источникам данных, включая российский реестр малых и средних предприятий, Finam, Cbonds и другие финансовые базы данных, позволил получить необходимые дополнительные качественные данные и финансовую отчетность для оценки кредитоспособности.

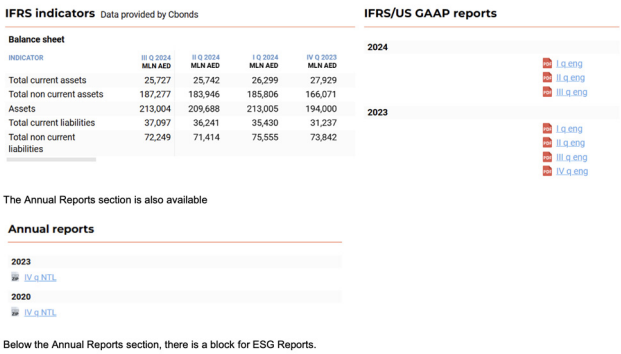


Рисунок 5. Пример финансовых данных, полученных из Cbonds

Отсутствие согласованных данных оказалось одной из ключевых трудностей, с которыми столкнулась эта процедура. Многие малые и сред-

ние предприятия ресторанного сектора не предоставляют полную финансовую информацию, а правила отчетности различаются: "The Бык" придерживается РСБУ, в то время как "Alfonsino" использует МСФО. Тем не менее, эта модель основана на относительных финансовых показателях, поэтому различия в отчетности мало влияют на анализ. Фактически, использование относительных показателей гарантирует, что сравнения остаются актуальными даже в тех случаях, когда методы учета различаются по абсолютным суммам.

Взвешенная совокупность нескольких блоков показателей определяет общую оценку кредитоспособности. Более полное представление об этих блоках можно получить, прочитав ниже.

Блок ликвидности определяет, достаточно ли у предприятия текущих активов для погашения краткосрочного долга. Например, "The Бык" отметил, что коэффициент текущей ликвидности составляет примерно 1,12, что ниже идеального уровня в 2,0. С другой стороны, Alfonsino указывает на более сильную ситуацию с ликвидностью, если он показывает коэффициент текущей ликвидности, близкий к 2,0 или превышающий его. Аналогичным образом, различия в коэффициентах быстрой ликвидности и наличности у корпораций еще больше подчеркивают их разную финансовую гибкость на данный момент. Для ресторанного бизнеса, где операционный денежный поток является постоянной проблемой, эти вариации абсолютно необходимы.

Таблица 5
Сравнительные коэффициенты ликвидности “The Бык” и Alfonsino

Индикаторы				the Бык			Alfonsino		
№	Группа	Название индикатора	Вес, %	Значение I	Балл	Взвешенный балл	Значение I	Балл	Взвешенный балл
A	**Ликвидность**		**20%**						
1		Current ratio	8%	2,437	10	0,8	1,121	5	0,4
2		Quick ratio	6%	2,052	10	0,6	1,117	5	0,3
3		Cash ratio	6%	0,104	0	0	0,100	0	0

Таблица 6
Сравнительные денежные показатели “The Бык” и Alfonsisno

Индикаторы				the Бык			Alfonsino		
№	Группа	Название индикатора	Вес, %	Значение I	Балл	Взвешенный балл	Значение I	Балл	Взвешенный балл
E	**Качество потока**		**15%**						0
1		Operating CF to Liab. ratio	7%	-1,768	0	0	-0,082	0	0
2		Operating CF to Revenue ratio	8%	-0,844	0	0	-0,087	0	0

Таблица 7
Расчет платежеспособности по модели Excel

Индикаторы				the Бык			Alfonsino		
№	Группа	Название индикатора	Вес, %	Значение I	Балл	Взвешенный балл	Значение I	Балл	Взвешенный балл
B	**Финансовая стабильность**		**30%**						0
1		Equity ratio	10%	-0,041	0	0	0,142	0	0
2		DTA ratio	8%	1,041	0	0	0,858	0	0
3		DSCR	6%	-0,199	0	0	-0,197	0	0
4		interest cov. Ratio	6%	-10,419	0	0	-23,861	0	0

Блок "Платежеспособность" ориентирован на долгосрочную финансовую стабильность. При более высоком соотношении долга к активам "Бык" демонстрирует большее кредитное плечо и, следовательно, больший финансовый риск. Но из-за отрицательного значения Z-балла Альтмана более высокий результат для "Быка" предполагает меньший риск финансовых трудностей при расчете Z-балла Альтмана, чем для Альфонсино. Коэффициент собственного капитала также помогает в этом блокировании, поскольку более последовательная финансовая структура обычно достигается за счет более высокого процента долевого финансирования. Таким образом, блок модели, посвященный платежеспособности, весьма важен для того, чтобы подчеркнуть, что различия в структуре капитала могут обеспечивать совершенно разные профили риска даже при одинаковом уровне дохода.

Показатели, включающие рентабельность продаж и рентабельность собственного капитала, являются частью блока прибыльности. Более низкая маржа чистой прибыли Alfonsisno в нашем исследовании указывает на неадекватную ценовую стратегию и слабый контроль затрат в конкурентной ресторанной индустрии. С другой стороны, более высокие показатели рентабельности "У быка" могут указывать на лучшее позиционирование на рынке или более низкие текущие расходы. В ресторанной индустрии, где норма прибыли, как правило, невелика и очень чувствительна к изменениям в текущих расходах, эти критерии рентабельности особенно важны.

Таблица 8
Сравнение прибыльности

Индикаторы				the Бык			Alfonsino		
№	Группа	Название индикатора	№	Группа	Название индикатора	№	Группа	Название индикатора	№
C	**Прибыльность**		**15%**						0
1		NPM	7%	-0,097	0	0	-0,337	0	0
2		ROA	4%	-0,211	0	0	-0,270	0	0
3		ROE	4%	5,117	10	0,4	-1,906	0	0

Взвешенные баллы по блокам ликвидности, платежеспособности и прибыльности, взятые вместе, определяют общую оценку. Главным образом, благодаря высокой ликвидности и выдающемуся Z-баллу, "The Бык" имеет низкий уровень риска в целом, что указывает на очень незначительный кредитный риск. И наоборот, компания Alfonsino относится к категории высокого риска, а ее общий рейтинг ухудшается из-за меньшей прибыльности и плохой платежеспособности. Общее сравнение показывает, что эти компании, хотя и относятся к одной отрасли, сталкиваются с различными финансовыми проблемами. Окончательные итоговые результаты дают четкое, но всеобъемлющее представление о кредитоспособности каждой организации.

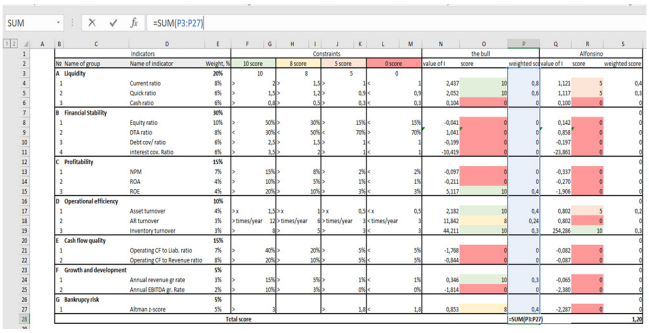


Рисунок 6. Окончательные кредитные рейтинги и категории риска для “The Бык” и “Alfonsino”

Изучение некоторых фактических данных, полученных в результате расчетов, помогает показать успешность модели.

– Что касается ликвидности, то у "Alfonsino" коэффициент ликвидности составил 0,10, коэффициент быстрой ликвидности - 1,12, а коэффициент текущей ликвидности - 1,12. С другой стороны, у "The Бык" коэффициенты соответствия были заметно выше, что означает, что у него больше возможностей для удовлетворения временных потребностей.

– Принимая во внимание платежеспособность, при расчете "The Бык" показал заметно большее соотношение долга к активам, чем “Alfonsino”. Более того, расчет Z-балла Альтмана для "Быка" дал значение 0,8, в то время как оценка “Alfonsino” была отрицательной, что говорит о том, что итальянская компания, скорее всего, столкнется с банкротством.

– Коэффициент рентабельности продаж “Alfonsino” составляет -0,33 в пересчете на прибыльность; "Высокий" показатель отмечен на уровне -0,09. Для "высокого" уровня эти различия приводят к более приемлемой операционной эффективности.

На этих иллюстрациях показано, как модель объединяет несколько фрагментов данных в один, поддающийся интерпретации показатель. Они также подчеркивают, насколько важен каждый блок показателей для учета

различных аспектов кредитного риска. Для наглядности в модели представлены подробные скриншоты и разбивка вычислений.

Отсутствие и непостоянство финансовых данных стало серьезным препятствием для проведения исследования. Многие малые и средние предприятия ресторанного бизнеса не раскрывают полную финансовую отчетность, а предприятия, отчитывающиеся по РСБУ, а не по МСФО, показывают совершенно другие результаты. Несмотря на эти различия, использование относительных финансовых коэффициентов в данной модели позволяет нам оценивать предприятия по аналогии. Хотя точные цифры могут меняться, эти коэффициенты являются надежной основой для сравнительного анализа. Без такой методологии разрозненный характер доступных данных затрудняет прямое сравнение.

Среди других реальных источников, использованных для этого исследования, были Cbonds, Finam и Российская служба регистрации малого и среднего бизнеса. Каждый источник добавлял разные фрагменты головоломки, но в целом они позволяли увидеть финансовое положение каждого бизнеса. Несмотря на то, что распространенная на внутреннем рынке заниженная отчетность привела к ограничению данных "The Бык", данные итальянской компании, полученные из зарубежных баз данных, были более подробными, что подчеркивает преимущества использования относительных показателей для сравнения.

Используя подход взвешенного кредитного рейтинга, сравнительный анализ "The Бык" и Alfonsino показывает заметные различия в кредитоспособности, даже если у обоих предприятий нет ресторана одного и того же типа. Согласно тщательному анализу показателей ликвидности, платежеспособности и прибыльности, Alfonsino позиционируется как организация с более высоким уровнем риска, чем "The Бык", который показывает худшую операционную эффективность, меньшие коэффициенты ликвидности и более низкие показатели прибыльности. Включение Z-балла Альтмана в модель еще больше подчеркивает эти различия, поскольку он дает полную оценку долгосрочной выживаемости.

Заключение

В этой статье не только подтверждается эффективность метода, основанного на относительных показателях, но и подчеркивается необходимость внедрения передовых, разнообразных моделей для оценки кредитного риска малого и среднего бизнеса. Сочетание подлинных данных из надежных финансовых источников со сложными измерениями, такими как Z-балл Альтмана, показывает, что даже в условиях нехватки данных и различий в стандартах бухгалтерского учета можно проводить значимые сравнения. Полученные результаты подчеркивают важность учета как количественных, так и качественных данных и подтверждают необходимость постоянного совершенствования моделей кредитного риска.

Наконец, представленная модель предлагает исчерпывающую основу для оценки кредитоспособности малого и среднего бизнеса в различных контекстах, основанную на эмпирическом исследовании и фактических данных. Сравнение российской и иностранной корпораций наглядно демонстрирует, как сложные показатели и связанные с ними финансовые коэффициенты могут устранить ошибки в данных и способствовать анализу существенных рисков. Помимо участия в научных дискуссиях по управлению кредитными рисками, этот документ содержит полезную информацию для финансовых учреждений, пытающихся улучшить свою политику кредитования динамично развивающихся малых и средних предприятий.

Сравнительный анализ кредитоспособности российского и иностранного малого и среднего бизнеса показывает, что для эффективного управления кредитными рисками требуются не только традиционные методы, но и новые стратегические решения, соответствующие текущим проблемам. Соответственно, следующие предложения направлены на совершенствование методов управления кредитными рисками при кредитовании малого и среднего бизнеса:

Крайне важно, чтобы методы оценки кредитоспособности соответствовали особенностям различных секторов. Хотя некоторые финансовые показатели, естественно, могут быть выше или ниже типичных показателей в некоторых отраслях, в других более важными могут быть конкретные коэффициенты.

Более того, активное внедрение технологий искусственного интеллекта, анализа больших данных и машинного обучения должно быть расширено не только для оценки количественных (финансовых) показателей, но и для качественных элементов. Они охватывают анализ поведения потребителей, оценку рыночной среды, стабильность цепочки поставок и риски для репутации. Более всеобъемлющая стратегия позволила бы кредиторам создавать более точные кредитные профили и успешно прогнозировать возможные риски.

Методы оценки кредитоспособности должны часто пересматриваться и обновляться с учетом динамичного характера экономических условий, изменений на рынке и обновления нормативно-правовой базы. Такие изменения гарантируют, что критерии оценки рисков останутся актуальными и будут соответствовать текущим условиям, что повысит устойчивость кредитного портфеля.

Банкам следует создать специальные департаменты или подразделения, отвечающие за оценку рисков для малого и среднего бизнеса. Эти категории должны быть распределены в соответствии с общеэкономическими, региональными и отраслевыми подгруппами на основе опыта. Эта система позволила бы получить более глубокие знания о секторальных и региональных рисках, что способствовало бы более точному и сбалансированному подходу к управлению кредитными рисками малого и среднего бизнеса.

Традиционные подходы к оценке кредитоспособности малого и среднего бизнеса в основном основаны на финансовых данных, которых может быть недостаточно для небольших компаний с небольшим финансовым прошлым. Более полную картину рисков можно получить, используя альтернативные модели, включающие нефинансовые данные, такие как поведенческие особенности, данные о взаимодействии с потребителями, обзоры в социальных сетях и другие качественные показатели. Включив такие модели в процедуры оценки кредитоспособности, финансовые учреждения смогут более точно выявлять возможные риски и принимать решения о предоставлении кредитов малым и средним предприятиям.

Благодаря этим рекомендациям системы управления кредитными рисками малого и среднего бизнеса станут более эффективными, ставки дефолта будут снижены, а кредитный климат для малых и средних компаний станет более благоприятным.

Литература

1. Калашова У. Е. Оценка кредитоспособности предприятий малого и среднего бизнеса: основные подходы и методы на примере банка МБА-Москва ООО [Электронный ресурс]. — URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/77640/1/m_th_y.e.kalashova_2019.pdf (дата обращения: 12.01.2025).
2. Ситникова Н. Ю. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под ред. А. А. Лобанова, А. В. Чугунова. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2009. — С. 374–375.
3. Оценка кредитоспособности предприятий малого и среднего бизнеса: основные подходы и методы на примере банка МБА-Москва ООО [Электронный ресурс]. — URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/77640/1/m_th_y.e.kalashova_2019.pdf (дата обращения: 12.01.2025).
4. Отчетность малого и среднего бизнеса [Электронный ресурс] // nalog-nalog.ru. — URL: https://nalog-nalog.ru/spravochnaya_informaciya/otchetnost_malogo_i_srednego_biznesa-nn (дата обращения: 06.01.2025).
5. VTB Sustainability Report 2020 – Поддержка малого и среднего бизнеса – Ответственное банковское обслуживание [Электронный ресурс]. — URL: https://csr2020.vtb.com/responsible-banking/small-medium-business (дата обращения: 05.01.2025).

Comparative analysis of the creditworthiness of Russian and foreign small and medium-sized enterprises

Spesivtseva V.I., Vinokurov A.Al., Smirnov V.V.

Financial University under the Government of the Russian Federation

This article presents a comparative analysis of the creditworthiness of two small and medium-sized enterprises (SMEs) in the restaurant industry — the Russian company “The Byk” and the Italian company Alfonsino. The study aims to identify differences in financial stability, risk, and credit profiles using a weighted scoring model. The assessment incorporates key financial factors: liquidity, solvency, profitability, cash flow quality, and the Altman Z-score. Despite differences in accounting standards (RAS vs. IFRS), the use of relative financial ratios ensured comparability. Results show that “The Byk” exhibits stronger liquidity and lower default risk, while Alfonsino has weaker profitability and higher financial leverage. The article highlights challenges in data collection and demonstrates the model’s construction based on open sources (Cbonds, Finam, etc.). Practical recommendations are made to improve SME credit risk assessment, including the integration of alternative and qualitative data, and the adoption of AI-based tools.

Keywords: creditworthiness, small and medium enterprises, financial analysis, profitability, liquidity, solvency, Altman Z-score, credit risk management

References

1. Kalashova, U. E. Assessment of creditworthiness of small and medium-sized enterprises: main approaches and methods on the example of MBA-Moscow Bank LLC [Electronic resource]. Retrieved January 12, 2025, from https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/77640/1/m_th_y.e.kalashova_2019.pdf
2. Sitnikova, N. Yu. Encyclopedia of financial risk management / Edited by A. A. Lobanov and A. V. Chugunov. 4th ed., revised and supplemented. Moscow: Finance and Statistics, 2009. pp. 374–375.

Бюджетная эффективность создания и развития российских научных кластеров

Гордеев Артем Владимирович
аспирант, Московский государственный строительный университет, GordBast@ya.ru

Мишланова Марина Юрьевна
кандидат технических наук, доцент, кафедра экономики и управления в строительстве, Московский государственный строительный университет, mishlanova_m@mail.ru

Статья посвящена оценке бюджетной эффективности инвестиционных проектов создания и развития научных кластеров в Российской Федерации. Актуальность темы обусловлена высокой зависимостью кластеров от бюджетного финансирования, ограниченностью ресурсов, санкциями и слабостью венчурного рынка. Цель – оптимизация методов оценки бюджетной эффективности. Исследование применяет комплексный подход: анализ нормативных актов, методический рекомендации и научных публикаций с использованием финансово-аналитических методов. Основной результат – разработка интегрального индекса бюджетной эффективности строительства кластеров на основе существующих рекомендаций.
Ключевые слова: инвестиционный проект, научный кластер, оценка бюджетной эффективности, индикативная оценка

Введение

Инвестиционные проекты с участием бюджетных средств играют ключевую роль в реализации стратегических целей Российской Федерации, таких как повышение глобальной конкурентоспособности, укрепление технологического суверенитета, развитие регионов, модернизация инфраструктуры, улучшение делового климата и институциональной среды. Например, создание и развитие научных кластеров Российской Федерации имеет стратегическое значение, которое способствует развитию экономики, позволяет объединять знания и деньги в единое целое. Итогом такой коллаборации является производство новой продукции, улучшение научно-инновационного потенциала, повышение уровня образования, налаживание социально-экономических связей и др.

В Российской Федерации кластерная политика стала ключевым элементом стратегии инновационного развития и импортозамещения. Развитию кластеров способствуют различные программы государственной поддержки, такие как: «Приоритет-2030», «Национальные проекты», программы Минэкономразвития [8, 10, 12]. Финансирование кластеров осуществляется посредством использования различных источников и инструментов, сочетающих государственную поддержку, частные инвестиции и международное сотрудничество.

Несмотря на разнообразие видов финансирования, создание и развитие кластеров сталкивается с рядом препятствий, затормаживающих развитие данной сферы. Основной проблемой является зависимость от бюджетных средств, так как порядка 60-70% финансирования кластеров – государственные средства. Эффективное использование государственных ресурсов требует объективной оценки их бюджетной отдачи. В условиях ограниченности финансирования и санкционного давления, проблема оптимизации методов такой оценки становится особенно актуальной. Отрицательным фактором является слабое развитие венчурного рынка, рискориентированные инвесторы неохотно вкладываются в долгосрочные проекты. Еще одним препятствием выступает бюрократические барьеры, например, длительные процедуры согласования отпугивают частный капитал.

Материалы и методы

Исследование бюджетной эффективности инвестиций в создание и развитие научных кластеров Российской Федерации основано на комплексном подходе, сочетающем качественные и количественные методы анализа. В качестве материала исследования были использованы публикации в научных журналах, в той или иной мере затрагивающие тему исследования [1, 2, 3]. Исследование базируется на анализе нормативно-правовых актов, государственных программ, отчётности национальных проектов, методических рекомендаций Российской Федерации [6, 13]. Методы исследования включали финансово-аналитические способы (дисконтирование денежных потоков, итерационный метод, индексный анализ), сравнительный анализ, нормативный подход. Объектом исследования полагаем инвестиционные проекты создания и развития научных кластеров. Предмет исследований – бюджетная эффективность инвестиционных проектов создания и развития научных кластеров.

Результаты

Бюджетная эффективность кластеров – это показатель, отражающий соотношение результатов деятельности кластеров, к объему государственных средств, вложенных в их создание и развитие. В Российской Федерации оценка бюджетной эффективности становится критически важной в условиях роста бюджетных расходов на кластерные инициативы и необходимости оптимизации использования ресурсов. Согласно «Методическим рекомендациям по оценке эффективности инвестиционных проектов» [5], бюджетная эффективность оценивается по требованию органов государственного и/или регионального управления. Показатели бюджетной эффективности рассчитываются на основании определения потоков денежных средств. В таблице 1 представлен перечень притоков и оттоков бюджетных средств, которые относятся к созданию и развитию научных кластеров. Данный список не является исчерпывающим и может изменятся в зависимости от вида проекта и конкретных внешних и внутренних условий.

Таблица 1

*Движение бюджетных средств в проектах создания и развития научных кластеров**

Базовые притоки бюджетных средств	Базовые оттоки бюджетных средств
• налоговые поступления (НДС, налог на прибыль, НДФЛ); • таможенные платежи (пошлины за экспорт продукции); • дивиденды от госпредприятий (доходы от доли участия государства в проектах); • платежи за аренду госимущества (доходы от сдачи в аренду земель, помещений); • продажа государственных активов (приватизация инфраструктуры после завершения проекта); • косвенные налоговые поступления (налоги от смежных отраслей) • снижение социальных расходов (сокращение безработицы, благодаря увеличению рабочих мест)	• прямое финансирование строительства и создания научных кластеров (затраты на строительство); • инфраструктурные расходы строительства и создания научных кластеров (строительство дорог, инженерных сетей и. т. д.); • эксплуатационные и административные издержки функционирования научных кластеров (содержание управляющих компаний и аудиторов); • компенсация затрат на НИОКР (возмещение до 50% расходов на исследования); • социальные программы (обучение кадров, поддержка моногородов); • субсидирование процентных ставок (льготные кредиты для бизнеса); • гарантии по займам (возмещение убытков частным инвесторам при провале проекта).

**Источник: разработано авторами на основе [5]*

Эффективное управление бюджетными средствами проектов научных кластеров требует динамического баланса между притоками и оттоками денежных средств с максимально положительным результатом. Их взаимодействие определяет устойчивость бюджетной системы, способность государства финансировать проекты и минимизировать долговую нагрузку. Государственная политика направлена на структурную трансформацию динамики притоков и оттоков бюджетных средств посредством стимулирования устойчивого экономического роста.

В качестве примера может выступить IT-кластер «Иннополис»: оттоки данного проекта составили порядка 20 млрд. руб., после реализации проекта и его бурного развития притоки (налоговые доходы) составили 3-4 млрд. руб./год, одновременно, было создано 5 тыс. рабочих мест [7]. В качестве еще одного примера можно привести Калужский автомобильный кластер: оттоки данного проекта составили 15 млрд. руб. (на создание инфраструктуры), притоки составили 22 млрд. руб. [7] налогов за 10 лет, создано дополнительно 25 тыс. рабочих мест. Основные оттоки при строительстве инфраструктуры Калужского автомобильного кластера выглядят следующим образом: строительство транспортной логистики (50% от общих затрат), энергетическая инфраструктура (30% от общих затрат), инженерная подготовка (20% от общих затрат), связь и телекоммуникация (15% от общих затрат), вспомогательная и социальная инфраструктура (5% от общих затрат). С 2006 г. по 2015 г. строительство составляло 95% от общих оттоков. Затраты на эксплуатацию составляли всего 5%. На следующих этапах реализации проекта данное соотношение сильно изменилось – строительство 60%, эксплуатация 40% от общих оттоков [11].

Согласно методическим рекомендациям [5], основным показателями бюджетной эффективности является чистый дисконтированный доход бюджета (ЧДД$_б$) При наличии бюджетных оттоков возможно определить внутреннюю норму доходности (ВНД) и индекс доходности (ИД). Для определения ЧДД$_б$ используется следующая формула:

$$ЧДД_б = \sum_{t=0}^{T}\left(\left(\frac{Д}{(1+d)^n}\right) - \left(\frac{Р}{(1+d)^n}\right)\right), (1)$$

где Д – доходы бюджета, полученные от реализации проекта;

Р – расходы бюджета, потраченные на реализацию проекта;

d – норма дисконта;

n – порядковый номер периода.

При положительном значении ЧДД$_б$, проект признается эффективным, при отрицательных значениях – неэффективным.

Для определения ВНД используется следующая формула:

$$ВНД = d_1 + \left(\frac{ЧДД_б(d_1)}{ЧДД_б(d_1) - ЧДД_б(d_2)}\right) \times (d_2 - d_1), (2)$$

где d_1 и d_2 - ближайшие друг к другу значения ставки дисконтирования, при которых функция ЧДД$_б$ меняет свое значения с положительного значения на отрицательное значение.

При ВНД > *d* – проект принимается, при ВНД < *d* проект отвергается.

С помощью внутренней нормой доходности можно оценить инвестиционную привлекательность проекта; сравнить стоимость заемных и собственных средств; проводить выбор между несколькими проектами; оценить окупаемость проекта.

Для определения ИД используется следующая формула:

$$ИД = \frac{\sum_{t=0}^{T}\frac{Д}{(1+d)^n}}{\sum_{t=0}^{T}\frac{Р}{(1+d)^n}}, (3)$$

При ИД>1 – проект является прибыльным и рекомендуется к реализации, при ИД<1 – проект является убыточным и не рекомендуется к реализации, при ИД=1 – проект не приносит ни прибыли, ни убытков (точка безубыточности).

Данные показатели являются основными при оценки бюджетной эффективности проектов. Они помогают отбирать проекты с максимальной отдачей для общества, учитывать долгосрочные последствия решений, рационально распределять ограниченные бюджеты. Однако их применение требует осторожности, необходимо корректировать методы оценки бюджетной эффективности под специфику государственных задач.

Использование бюджетных средств на строительство научных кластеров подлежит четкому планированию и контролю. Ключевыми факторами успеха являются – прозрачность расходов, применение современных технологий и адаптация под нужды научного сообщества. Строительство научных кластеров достаточно трудоемкий процесс, требующий особо внимания к различным направлениями и учету использования бюджетных средств. Показатели, используемые для оценки бюджетной эффективности, являются основой при создании научных кластеров. В сводной таблице 2 отражены критерии показателей бюджетной эффективности, используемых при создании и строительстве научных кластеров.

Таблица 2

*Критериальные характеристики бюджетной эффективности инвестиционных проектов строительства научных кластеров**

Характеристика	**ЧДД$_б$**	**ВНД**	**ИД**
Что показывает	Бюджетная эффективность	Предельная ставка окупаемости	Относительная эффективность
Единицы измерения	Денежные единицы (руб.)	Проценты (%)	Безразмерный коэффициент
Методическая задача	Выбор масштабных проектов на основе оценки бюджетной эффективности	Сравнение проектов разного масштаба	Ранжирование при различных объемах бюджетного финансирования

*Источник: разработано авторами на основе [5]

Оценка бюджетной эффективности требует комплексного подхода, где ключевую роль играют относительные показатели финансовой отдачи, устойчивости и социально-экономического эффекта инвестиционно-строительного проекта, которые дополняют базовые инструменты [4, 9, 12]. На наш взгляд, использование индикативного подхода является наиболее оптимальным для учета разнообразных эффектов. Существует большое множество индексов, разработанных различными выдающимися учеными или корпорациями [8, 9, 14]. Изучив различные источники, мы пришли к выводу, что рассматриваемые индексы должны быть адаптированы к конкретным инвестиционно-строительным проектам.

Например, для целей данного исследования взаимосвязь индекса доходности с ЧДД$_б$ рассчитывается по следующей формуле:

$$ИД = 1 + \frac{ЧДДб}{\sum_{t=0}^{T}\frac{Р}{(1+d)^n}}, (4)$$

Индекс бюджетной окупаемости (ИБО) предназначен для оценки налогов, возвращенных в бюджет на каждый вложенный рубль. Рассчитывается по следующей формуле:

$$ИБО = \frac{Д_б}{Р}, (5)$$

где $Д_б$ – доходы бюджета (налоги, сборы, дивиденды);

Р – расходы бюджета, потраченные на реализацию проекта.

Индекс социальной эффективности (ИСЭ) оценивает вклад проекта в здравоохранение, образование, экологию. Рассчитывается по следующей формуле:

$$ИСЭ = \frac{Э_с}{Р}, (6)$$

где $Э_с$ – величина социального эффекта.

Перечисленные выше индексы имеют прочную взаимосвязь с основными показателями бюджетной эффективности. Ключевые взаимосвязи отражены в таблице 3.

Показатели бюджетной эффективности образуют систему взаимодополняющих метрик, которые позволяют оценить финансовую отдачу, определить устойчивость к рискам, учесть социально-экономические эффекты. Их совместное применение помогает избежать однобоких решений. Однако, каждый инвестиционный проект является по-своему уникальным

и требует детальной проработки на определенных этапах. Порой, использование стандартных методов при оценке бюджетной эффективности инвестиционных проектов является неэффективным.

Таблица 3

*Ключевые взаимосвязи индексов и показателей бюджетной эффективности инвестиционных проектов строительства научных кластеров **

Индекс	**Связь с ЧДД**	**Связь с ВНД**	**Связь с ИД**
ИД	Производная от ЧДД	Взаимосвязь отсутствует	Базовая метрика
ИБО	Учет возврата налогов	Зависимость от доходности проекта	Учет дополнительных бюджетных факторов
ИСЭ	Учет социальных выгод	Учет социальной составляющей при расчете и сравнении проектов	Учет дополнительных социальных факторов

**Источник: разработано авторами*

Для комплексной оценки бюджетной эффективности инвестиционно-строительных проектов научных кластеров нами предлагается использовать следующий индекс – интегральный индекс бюджетной эффективности строительства кластеров (ИБЭК). Данный индекс объединяет финансовые, социальные и инновационные результаты, и позволяет учесть приоритеты дальнейшего развития научного кластера.

В состав индекса ИБЭК входят следующие компоненты (рисунок 1):



Рисунок 1 – Компоненты интегрального индекса бюджетной эффективности строительства кластеров. Источник: разработано авторами

Инновационный компонент ($К_и$) характеризует технологический эффект. Вклад в развитие науки и инноваций повышает конкурентоспособность страны и влияет на мировой имидж. Чем выше значение данного компонента, тем более эффективным и инновационным выступает научный кластер по отношению к другим, уже созданным кластерам.

$$К_и = \frac{ИП}{Р}, (7)$$

где ИП –инновационный показатель, отражающий число патентов, стартапов, НИОКР или технологий.

Для определения инновационного показателя (ИП) используется следующая формула:

$$ИП = \frac{ИП_1}{ИП_2} \times Р_{ип}, (8)$$

где $ИП_1$ –количество инновационных проектов;

$ИП_2$ – потребность государства в инновационных проектах;

$Р_{ип}$ – средняя стоимость патента.

Значение показателя $ИП_2$ соответствует целям и задачам государственных программ, таких как: «Приоритет-2030», «Национальные проекты».

Финансовый компонент ($К_ф$) отражает возврат бюджетных средств от налоговых поступлений, платежей, дивидендов и. т. д. (притоки бюджетных средств (таблица 1)). Чем выше значение данного компонента, тем быстрее окупятся вложения. В качестве финансового компонента принимаем индекс бюджетной окупаемости (ИБО):

$$К_ф = ИБО = \frac{Д_б}{Р}, (9)$$

Социальный компонент ($К_с$) отражает вклад в занятость. Создание новых рабочих мест повышает социальную эффективность проекта научного кластера и способствует повышению экономики. Чем выше значение данного компонента, тем социально успешнее выполнен проект. Отличие данного показателя от индекса социальной эффективности (формула 6) заключается в его акцентировании на рабочих местах. Данный показатель не учитывает совокупность социальных факторов, как это делается в ИСЭ.

$$К_с = \frac{ПЗ}{Р}, (10)$$

где ПЗ – показатель занятости, отражающий количество созданных новых рабочих мест в научном кластере.

Для определения показателя занятности (ПЗ) используется следующая формула:

$$ПЗ = \frac{РМ_1}{РМ_2} \times Р_{пз}, (11)$$

где $РМ_1$ – количество созданных рабочих мест;

$РМ_2$ – потребность государства в рабочих мест по данному направлению;

$Р_{пз}$ – средняя заработная плата.

Значение показателя $РМ_2$ отражено в государственных программах и социальных опросах работодателей.

Для определения интегрального индекса бюджетной эффективности (ИБЭК) научных кластеров, нами использовался аддитивный метод вычисления. С учетом компонентов, описанных выше, индекс ИБЭК рассчитывается по следующей формуле:

$$ИБЭК = (a_1 \times К_и) + (a_2 \times К_ф) + (a_3 \times К_с), (12)$$

где $К_и$, $К_ф$, $К_с$ – инновационный, финансовый, социальный компоненты;

a_1, a_2, a_3 – весовые коэффициенты, отражающие приоритеты. Сумма весовых коэффициентов равняется 1.

Индекс ИБЭК состоит из компонентов, которые при желании могут дополняться. Рассмотрим другой вариант оценки бюджетной эффективности, когда каждый компонент рассчитывается отдельно и является обособленным. При таком варианте, оценка бюджетной эффективности научного кластера не будет иметь полноценный вид. Основной недостаток такого метода заключается в неоднородности единиц измерения и сильных колебаниях полученных результатов. В индексе ИБЭК используются компоненты с однородными единицами измерения, что позволяет проводить грамотный расчет и их анализ. Весовые коэффициенты способствуют снижению колебаний полученных результатов по каждому компоненту. С помощью индекса ИБЭК производится комплексная оценка строительства объектов недвижимости научных кластера.

Интегральное значение ИБЭК, полученное в ходе расчета, сравнивается с нормативом или аналогичными научными кластерами. Чем выше индекс, тем эффективнее использование бюджетных средств.

Для данного индекса возможно использование учета временного фактора. При долгосрочных проектах возможно введение дисконтирования результатов. Для определения ИБЭКд можно воспользоваться следующей формулой:

$$ИБЭК_д = \frac{ИБЭК}{(1+d)^n}, (13)$$

где d – ставка дисконтирования;

n – число периодов времени.

Преимущества применения интегрального индекса бюджетной эффективности строительства кластеров (ИБЭК):

– в зависимости от вида научного кластера, данный индекс можно дополнять компонентами, необходимыми для расчета конкретных проектов. Например, для научно-производственных кластеров возможно введение компонента, отражающего количество выпущенной инновационной продукции;

– возможность изменения весовых коэффициентов дает необходимую гибкость при расчете, например это будет очень полезно для расчета научных кластеров имеющих большое множество компонентов в составе индекса ИБЭК;

– сравнимость позволяет ранжировать инвестиционно-строительные проекты создания научных кластеров по комплексному показателю эффективности.

Ограничения применения интегрального индекса бюджетной эффективности строительства кластеров (ИБЭК):

– субъективность выбора весовых коэффициентов;

– сложность оценки нематериальных результатов (например, репутационный эффект).

Заключение

Повышение бюджетной эффективности инвестиционных проектов строительства научных кластеров требует системного подхода: от точности прогнозирования притоков до минимизации оттоков и повышения эффективности инвестиционно-строительных проектов. Баланс бюджетных притоков и оттоков – основа финансовой устойчивости государства.

Показатели бюджетной эффективности – ключевые инструменты для оценки бюджетных инвестиций в создание и развитие научных кластеров. Интеграция индексов в бюджетное планирование инвестиционно-строительных проектов обеспечивает баланс между экономической эффективностью, социальной ответственностью и долгосрочной устойчивостью. Развитие индексов необходимо подстраивать под новые вызовы и обновления со стороны мировой экономики и общества. Данная тема особенно актуальна в отношении кластерной политики Российской федерации. Рас-

чет бюджетной эффективности инвестиционно-строительных проектов создания научных кластеров должен учитывать влияние различных внутренних и внешних факторов.

Предложенный нами индекс ИБЭК позволяет оценить, насколько бюджетные вложения в научные кластеры трансформируются в экономические, социальные и инновационные результаты. Для повышения точности рекомендуется дополнять данный индекс качественным анализом: оценкой устойчивости научного кластера, уровнем кооперации между участниками и долгосрочными перспективами.

Литература

1. Грищенко Е.Н. Инновационные аспекты оценки бюджетной эффективности инвестиционно-строительных проектов / Е. Грищенко // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенства. – 2014. – № 4. – С. 176–180; (14)
2. Свирина Л.Н. Научно-образовательный кластер как институциональная модель формирования кадрового потенциала для реализации задач инновационного развития экономики / Л. Свирина // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2015. – № 4. – С. 118–129.; (12)
3. Стрельник М.М. Источники финансирования кластера и его участников / М. Стрельник // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 9. – С. 155–165.; (13)
4. Методические рекомендации Минфина РФ обзор методологических подходов организации лучшей практики в сфере межбюджетных отношений на региональном и муниципальном уровне : [Электронный ресурс] // Минфин России: офиц. сайт. – URL: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/budget/basis/method/ (дата обращения: 12.04.2025); (3)
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов : [вторая редакция] / М-во экон. РФ [и др.] ; рук. авт. кол.: В. В. Коссов, В. Н. Лившиц, А. Г. Шахназаров [и др.]. – М. : Экономика, 2000. – 235 с.; (1)
6. Методические материалы по разработке и реализации программ развития инновационных территориальных кластеров и региональной кластерной политике / В. Л. Абашкин [и др.] ; науч. ред.: Л. М. Гохберг, А. Н. Клепач, П. Б. Рудник [и др.] ; Минэкономразвития России, Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2016. – 208 с. – ISBN 978-5-7598-1311-8; (15)
7. Отчет о результатах функционирования особых экономических зон на 2023 год и за период с начала функционирования особых экономических зон // Министерство экономического развития Российской Федерации: [официальный сайт]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/d46 bf2e6b2448aaca9d3e9ce71067f4d/otchet_oez_2023.pdf?ysclid=m9zjv45096882374506 (дата обращения: 05.04.2025); (2)
8. Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации : [Электронный ресурс]. – URL: https://www.economy.gov.ru (дата обращения: 31.05.2025); (11)
9. Официальный сайт Министерства экономического развития Российской Федерации : [Электронный ресурс]. – URL: https://www.economy.gov.ru (дата обращения: 26.04.2025); (7)
10. Официальный сайт Национальных проектов России: [Электронный ресурс]. – URL: https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/ (дата обращения: 04.04.2025); (10)
11. Официальный сайт Особой экономической зоны Калужской области: [Электронный ресурс]. – URL: https://oezkaluga.ru/ (дата обращения: 27.04.2025). (16)
12. Официальный сайт программы «Приоритет 2030»: [Электронный ресурс]. – URL: https://priority2030.ru/ (дата обращения: 04.05.2025); (9)
13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики : [Электронный ресурс]. – URL: http://rosstat.gov.ru (дата обращения: 17.05.2025); (6)
14. Официальный сайт World Bank Group: [Электронный ресурс]. – URL: https://thedocs.worldbank.org/ (дата обращения: 17.05.2025); (8)

Budget efficiency of creation and development of Russian scientific clusters

Gordeev A.V., Mishlanova M.Yu.

Moscow State University of Civil Engineering

The article is devoted to the assessment of the budget efficiency of investment projects for the creation and development of scientific clusters in the Russian Federation. The relevance of the topic is due to the high dependence of clusters on budget financing, limited resources, sanctions and the weakness of the venture market. The goal is to optimize the methods for assessing budget efficiency. The study uses an integrated approach: analysis of regulations, methodological recommendations and scientific publications using financial and analytical methods. The main result is the development of an integral index of budget efficiency of cluster construction based on existing recommendations.

Keywords: investment project, scientific cluster, budget efficiency assessment, indicative assessment

References

1. Grishchenko E.N. Innovative aspects of assessing the budget efficiency of investment and construction projects / E. Grishchenko // Innovative Economy: Prospects for Development and Improvement. - 2014. - No. 4. - P. 176-180; (14)
2. Svirina L.N. Scientific and educational cluster as an institutional model for the formation of human resources potential for the implementation of the tasks of innovative development of the economy / L. Svirina // Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. - 2015. - No. 4. - P. 118-129.; (12)
3. Strelnik M.M. Sources of financing the cluster and its participants / M. Strelnik // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. - 2020. - No. 9. - P. 155-165.; (13)
4. Methodological recommendations of the Ministry of Finance of the Russian Federation. A review of methodological approaches to organizing best practices in the field of interbudgetary relations at the regional and municipal levels: [Electronic resource] // Ministry of Finance of Russia: official website. – URL: https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/budget/basis/method/ (accessed: 12.04.2025); (3)
5. Methodological recommendations for assessing the effectiveness of investment projects: [second edition] / Moscow Economic Academy of the Russian Federation [and others]; head of the author's team: V. V. Kossov, V. N. Livshits, A. G. Shakhnazarov [and others]. – Moscow: Economica, 2000. – 235 p.; (1)
6. Methodological materials for the development and implementation of programs for the development of innovative territorial clusters and regional cluster policy / V. L. Abashkin [et al.]; scientific editors: L. M. Gokhberg, A. N. Klepach, P. B. Rudnik [et al.]; Ministry of Economic Development of the Russian Federation, National Research University "Higher School of Economics". - Moscow: National Research University Higher School of Economics, 2016. - 208 p. - ISBN 978-5-7598-1311-8; (15)
7. Report on the results of the functioning of special economic zones for 2023 and for the period since the beginning of the functioning of special economic zones // Ministry of Economic Development of the Russian Federation: [official website]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/d46 bf2e6b2448aaca9d3e9ce71067f4d/otchet_oez_2023.pdf?ysclid=m9zjv45096882374506 (access date: 05.04.2025); (2)
8. Official website of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation: [Electronic resource]. - URL: https://www.economy.gov.ru (access date: 31.05.2025); (11)
9. Official website of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation: [Electronic resource]. - URL: https://www.economy.gov.ru (access date: 26.04.2025); (7)
10. Official website of National Projects of Russia: [Electronic resource]. – URL: https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/ (date of access: 04.04.2025); (10)
11. Official website of the Special Economic Zone of Kaluga Oblast: [Electronic resource]. – URL: https://oezkaluga.ru/ (date of access: 27.04.2025). (16)
12. Official website of the Priority 2030 program: [Electronic resource]. – URL: https://priority2030.ru/ (date of access: 04.05.2025); (9)
13. Official website of the Federal State Statistics Service: [Electronic resource]. – URL: http://rosstat.gov.ru (date of access: 17.05.2025); (6)
14. Official website of the World Bank Group: [Electronic resource]. – URL: https://thedocs.worldbank.org/ (date of access: 17.05.2025); (8)

Будущее блокчейна: как инвестиции в децентрализованные технологии могут изменить финансовый мир

Горносталь Петр Николаевич
студент Финансового университета при Правительстве РФ, gornostalpetr@mail.ru

В статье рассматриваются децентрализованные финансы (DeFi) как современное направление цифровой экономики, основанное на блокчейн-технологиях и смарт-контрактах. Анализируются ключевые принципы функционирования DeFi, включая отсутствие центральных посредников, прозрачность операций и глобальный доступ. Освещены основные инвестиционные возможности — высокие доходности, стейкинг, кросс-чейн-платформы — и сопутствующие риски: волатильность, хакерские атаки, регуляторная неопределенность. Подчеркивается необходимость развития правовой базы для обеспечения безопасности пользователей и устойчивости систем. Отмечена важность сбалансированного подхода к инвестированию в DeFi-проекты в условиях высоких рисков и отсутствия государственной поддержки.
Ключевые слова: DeFi, блокчейн, смарт-контракты, децентрализация, криптовалюты, инвестиции, регулирование

Введение

В последние годы блокчейн-технология и ее производные, такие как криптовалюты и децентрализованные финансовые системы (DeFi), становятся неотъемлемой частью мирового финансового ландшафта. Эта технология, изначально разработанная для поддержания криптовалют, таких как биткойн, теперь выходит за рамки своей первоначальной цели и представляет собой один из самых перспективных инструментов для изменений в финансовых системах по всему миру. С каждым годом ее возможности расширяются, привлекая внимание не только технологических стартапов, но и крупных финансовых учреждений, правительств и международных организаций. В частности, блокчейн демонстрирует потенциал для создания децентрализованных систем, которые могут значительно изменить как традиционные, так и современные методы ведения финансовых операций.

Цель данной статьи — исследовать, как инвестиции в блокчейн и децентрализованные технологии могут оказать влияние на будущую трансформацию финансового мира, а также на макроэкономические процессы, такие как инвестиционная привлекательность стран и валютные курсы. В частности, особое внимание будет уделено тому, как блокчейн-технологии могут не только повысить безопасность, прозрачность и эффективность финансовых операций, но и позволить радикально изменить нынешнюю структуру глобальных финансов, снизив зависимость от традиционных финансовых посредников.

С момента появления блокчейна мир стал свидетелем его стремительного внедрения в различные отрасли, включая финансы, здравоохранение, логистику и право. Несмотря на тот факт, что технология блокчейн до сих пор сталкивается с определенными вызовами, такими как правовая неопределенность и проблемы масштабируемости, она продолжает развиваться, предлагая решения для целого ряда существующих проблем. Наибольшее внимание в последние годы привлекли децентрализованные финансовые системы (DeFi), которые используют блокчейн для создания финансовых услуг без посредников — таких как банки или страховые компании. Эти системы обещают сделать доступ к финансовым инструментам проще, дешевле и более безопасным для всех участников, от физических лиц до крупных корпораций и государственных организаций.

Кроме того, одним из важнейших аспектов внедрения блокчейн-технологий является их влияние на инвестиционные процессы. Инвесторы все чаще обращают внимание на возможности, которые предоставляет блокчейн, и на стартапы, использующие эту технологию, как на инновационные и высокодоходные активы. В свою очередь, это приводит к созданию новых инвестиционных рынков, где возможны не только вложения в криптовалюты, но и в другие цифровые активы, такие как токены, смарт-контракты, а также проекты в области DeFi. Интерес инвесторов также направлен на использование блокчейн-технологий в более традиционных финансовых продуктах, таких как облигации, фондовые рынки и даже межбанковские переводы.

Тем не менее, несмотря на значительный интерес к блокчейну и децентрализованным технологиям, существует немало вопросов и вызовов, с которыми предстоит столкнуться как разработчикам, так и инвесторам. Это и правовые и регулировочные барьеры, и вопросы безопасности, а также высокая волатильность криптовалютных рынков. Эти факторы могут оказывать существенное влияние на инвестиционную привлекательность технологий, а также на макроэкономические процессы, такие как стабильность валютных курсов и интеграция новых финансовых моделей в существующие экономические структуры.

Таким образом, блокчейн представляет собой не только технологическое, но и финансовое явление, способное существенно изменить традиционные представления о том, как должны работать мировые финансовые системы. Введение в тему блокчейн-технологий, их влияние на инвестиции и будущее финансового мира станет основой для дальнейшего изучения возможности децентрализованных технологий как важного фактора изменений в глобальной экономике. В следующих главах статьи будет рассмотрено, как именно блокчейн и связанные с ним технологии могут воздействовать на финансовые институты и рынок, а также на стратегии инвесторов, стремящихся воспользоваться его преимуществами.

Теоретические основы блокчейна

Блокчейн — это технология распределённого реестра, представляющая собой упорядоченную цепочку блоков, каждый из которых содержит данные и ссылку (хэш) на предыдущий блок. Такая конструкция обеспечивает целостность и непрерывность цепочки: после записи блока изменить его данные практически невозможно без согласия большинства участников сети. Ключевой особенностью блокчейна является децентрализация: в публичных блокчейн-сетях (например, в сети Биткоин или Ethereum) транзакции проводятся «по принципу равного к равному» между узлами сети без центрального управляющего органа. Каждый участник может самостоятельно запустить клиентский узел и подключиться к сети, сохраняя полный журнал (ledger) всех транзакций. Это устраняет потребность в посредниках и позволяет снижать операционные расходы на техническое обслуживание инфраструктуры.

Криптографическая защита обеспечивает неизменность данных: каждая новая транзакция в блокчейне привязывается цифровой подписью создателя и добавляется в блок, который проходит проверку узлами сети. Все узлы хранят копию реестра, поэтому единственное законное изменение записей — это добавление нового блока по протоколу консенсуса, что делает историю транзакций неизменной. При этом блокчейн-сети часто анонимны или псевдонимны: пользователь взаимодействует через криптографические адреса без привязки к реальной личности. Такая схема допускает отсутствие централизации и повышенную отказоустойчивость системы.

Для достижения согласия (консенсуса) распределённых узлов в блокчейне используются специальные протоколы. В публичных сетях наиболее известен протокол Proof-of-Work (PoW), связанный с сетью Биткоин. В PoW каждый участник («майнер») должен решать криптографическую задачу (нахождение подходящего хэша) и тем самым подтверждает новый блок. Это обеспечивает защищённость сети, но требует большого вычислительного ресурса и электроэнергии. Альтернативой служит Proof-of-Stake (PoS), где право создавать блок привязывается к доле владения токенов и времени нахождения их на счёте. Движутся к развитию и гибридные и делегированные протоколы консенсуса (DPoS) и решения на основе устойчивости к византийским отказам (BFT), которые повышают пропускную способность за счёт отказа от анонимности валидаторов. В целом, архитектура блокчейн-системы включает блоки, связанные цепью хэшей, механизм распределённого консенсуса и криптографические алгоритмы для обеспечения безопасности.

Криптовалюты и цифровые активы

Криптовалюты возникли как практическая реализация блокчейн-технологии для передачи стоимости в сети. Первая и крупнейшая криптовалюта — Биткоин — ввела понятие децентрализованного цифрового актива без эмитента. Криптовалюты служат как средством накопления и передачи ценности без вмешательства банков и государств. На их примере сложился целый класс «цифровых активов»: токены, ценные бумаги на блокчейне, и стейблкоины, привязанные к фиатному доллару или евро. Такие инструменты трансформируют финансовый ландшафт: к 2021 году капитализация криптовалютного рынка выросла в 3,5 раза до $2,6 трлн, причём привлечение институциональных инвесторов и сервисов для торговли растёт стремительными темпами. Несмотря на это, доля криптовалют в мировом финансовом рынке пока невелика, однако их воздействие усиливается.

Развитие смарт-контрактов (программируемых соглашений) в сети Ethereum породило волны ICO и широкое создание новых токенов. Сегодня помимо Биткоина и Эфириума существует множество криптовалют (DeFi-токенов, NFT и др.), выполняющих разные функции в экосистемах блокчейна. Важную роль играют стейблкоины – цифровые токены, обеспеченные фиатными валютами или другими активами. По оценке FSB, стейблкоины используются главным образом как «мост» между традиционными фиатными деньгами и криптоактивами. Они обеспечивают быструю конвертацию и расчёты, снижая волатильность при транзакциях между блокчейнами. Однако за стабильностью таких токенов стоят резервы и алгоритмы управления, что порождает дополнительные риски (недостаточность резервов, риски ценового манёвра при резких оттоках).

В целом, криптовалюты играют роль двигателей блокчейн-экосистемы: они стимулируют децентрализованное участие (через вознаграждение майнеров/валидаторов), служат объектом инвестиций и расчётов. По мнению экспертов, будущее криптовалют будет тесно связано с токенизацией традиционных активов и ростом децентрализованных финансов. Уже отмечено, что технологии блокчейн расширились на такие области, как цепочки поставок, выпуск ценных бумаг в виде токенов и DeFi. При этом криптовалюты остаются высокорисковой и спекулятивной составляющей: их стоимость подвержена резким колебаниям и сильно зависит от доверия инвесторов и регуляторной неопределённости.

Децентрализованные финансы (DeFi)

Децентрализованные финансы (DeFi) — это новый класс финансовых сервисов, построенных на блокчейн-платформах и альтернативных традиционным банкам и биржам. В DeFi реализуются аналогичные банковским услуги: кредитование (peer-to-peer-кредиты), обмены токенов (децентрализованные биржи), управление активами, страхование и др., однако без участия центробанков и брокеров. Например, протоколы кредитования позволяют пользователю предоставить криптовалюту в займы под залог других токенов с автоматическим управлением процентной ставкой через смарт-контракт. Это обеспечивает круглосуточную работу систем и открытый доступ: любой владелец криптоактивов может участвовать без формальной регистрации и квалификаций.

По данным международных отчётов, сектор DeFi быстро растёт. Отчёт FSB указывает, что DeFi «недавно стал быстро появляющимся сегментом», предоставляя финансовые услуги на основе как «незащищённых криптоактивов, так и стейблкоинов». Такая гибридность позволяет DeFi-приложениям выполнять функции кредитования и платежей. Однако многие DeFi-платформы работают вне рамок юрисдикций или без соблюдения регуляторных требований. Это создаёт риски концентрации (несколько крупных платформ агрегируют услуги кредитования, ликвидности и кастодиальных сервисов) и недостатка прозрачности. Помимо технических уязвимостей (например, кибератаки на смарт-контракты), уязвимостью DeFi считается социально-экономическая: в случае краха крупного протокола или стейблкоина возможны внезапные «банковские паники» (быстрый отток средств) во всей экосистеме.

Таким образом, DeFi демонстрирует потенциал расширения финансовой доступности и создания новых бизнес-моделей. Но одновременно это и источник новых рисков. Участникам рынков необходимо учитывать, что высокая доходность таких сервисов часто сопровождается повышенными шансами значительных потерь. Например, FSB отмечает, что в DeFi используется большое количество заемных средств и токенов, а системы устроены без регуляторного окна, что может привести к системному стрессу при неблагоприятном событии.

Влияние на традиционные финансовые системы

Внедрение блокчейн-технологий постепенно трансформирует традиционные финансовые институты. Банки и другие крупные игроки начали экспериментировать с DLT-решениями для оптимизации внутренних процессов и клиентских услуг. Например, консорциумы крупнейших мировых банков (JP Morgan, HSBC, Deutsche Bank и др.) разрабатывают совместные блокчейн-проекты для расчётов и торговли акциями. По мнению экспертов, криптографические технологии и блокчейн становятся «ключевыми блоками Web3», и стоит ориентироваться не на слова руководства, а на действия крупных финансовых компаний. Известный пример — JPMorgan, который создал собственную блокчейн-сеть для расчетов и криптотокен JP Coin, демонстрируя готовность к интеграции децентрализованных технологий. Многие аналитики отмечают, что отказ банков от Web3 практически невозможен: «технология остаётся ключевым элементом в глобальном финансовом мире».

Развитие блокчейна обещает традиционным финансовым рынкам ряд преимуществ. OECD подчёркивает, что «цифровые активы (крипто, стейблкоины, DeFi) выросли экспоненциально, а интеграция институциональных игроков трансформирует бизнес-модели и рисковые профили традиционных финансов (TradFi)». Такая институционализация способна принести выгоды в виде повышения конкуренции, снижения транзакционных издержек и уменьшения контрагентных рисков. Ведь децентрализованные протоколы теоретически позволяют совершать трансграничные расчёты быстрее и дешевле, чем через международные банковские системы. Кроме того, в долгосрочной перспективе блокчейн может упростить процессы выпуска и обращения ценных бумаг: уже появляются пилотные проекты по токенизации облигаций и фондовых активов, что открывает новые каналы финансирования и ликвидности.

Однако вместе с пользой блокчейн может создавать новые вызовы для традиционного сектора. Взаимосвязь DeFi и TradFi может привести к передаче рисков: резкие потери в криптоактивах могут «перекинуться» на системы слабо подготовленные к таким шокам. Не менее важно, что сохранение устойчивости требует адаптации регулятивных рамок. OECD указывает на необходимость выработки согласованной международной политики для цифровых рынков, поскольку криптоактивы и DeFi быстро меняются, а многие их аспекты выходят за пределы национальных юрисдикций. Всесторонний надзор и координация между странами позволят нивелировать риски перекоса, сохраняя потенциальные преимущества технологии для эффективности рынков.

Инвестиционные возможности и риски

Инвестиции в блокчейн-проекты и криптоактивы обещают высокую доходность, но сопряжены с ощутимыми рисками. **Возможности** связаны с тем, что децентрализованные технологии открывают новые рынки и модели бизнеса. Ранние инвесторы в блокчейн-компании и криптотокены отмечали многократный рост капитализации: например, стартапы в сфере DeFi привлекли значительные венчурные инвестиции, а выпуски токенов позволяют стартапам обходить традиционные механизмы IPO. Токенизация реальных активов (недвижимости, сырья, искусства) может вскоре стать дополнительным источником дохода, позволяя частичным владельцам участвовать в прибылях. Развитие NFT, метавселенных и «вселенной Web3» ещё больше расширяет рамки инвестиций в блокчейн-сектор, создавая целые новые экосистемы потребления и цифровой собственности.

Тем не менее **риски инвестиций** чрезвычайно высоки. Резкие флуктуации цен на криптовалюты иллюстрируют уязвимость рынка: только в 2022 году капитализация криптоактивов обвалилась более чем на $2 трлн. Такие потери привели к «потере доверия» и множеству разорений среди пользователей. Финансовый регулятор США FINRA предупреждает: «Криптоактивы являются рискованными и часто чрезвычайно волатильными. Из-за этого риск потери всех инвестиций может быть очень значительным». Кроме того, ликвидность многих криптоактивов ниже, чем у традиционных ценных бумаг, что увеличивает амплитуду ценовых колебаний и усложняет выход из позиции в убыточный момент.

В числе других рисков отмечается низкий уровень защиты инвесторов. Финрегуляторы подчёркивают, что регистрации и контроля криптообъектов и участников рынка пока недостаточно. Многие биржи и платформы, предлагающие торговлю токенами, работают без классических лицензий и гарантий, а значит, не несут обязательств по защите клиентов. Существуют и явные угрозы мошенничества: многочисленные случаи пирамид, «памп и дамп», фальшивых ICO и схем «социальной инженерии» (когда злоумышленники выманивают у жертв доступ к кошелькам) уже неоднократно приводили к потере средств. Кражи криптоактивов тоже становятся большой проблемой: из-за недостаточной киберзащиты и анонимности переводов вернуть похищенные токены практически невозможно. Как предупреждает FINRA, «возврат украденных криптоактивов редок», и даже крупные провайдеры кошельков могут не обеспечить безупречную защиту.

Словом, инвестиции в крипто и блокчейн-инструменты следует рассматривать как высокодоходные спекулятивные вложения, где правила управления риском критически важны. Как советуют эксперты, никогда не следует вкладывать больше, чем можно позволить себе полностью потерять. Потенциальная прибыль сопровождается не меньшим риском, поэтому диверсификация и тщательная проверка контрагентов являются обязательными мерами для участников рынка.

Несмотря на потенциал доходности, рынок криптовалют остаётся крайне непредсказуемым и мнимо «фонящей» сферой. Уже в 2022 году более $2 трлн рыночной капитализации криптовалют испарились вследствие резких падений котировок. Подобные примеры хорошо иллюстрируют высокую волатильность и системные риски этой отрасли. Финансовые регуляторы отмечают: «цены могут неуклонно расти и падать, и вероятность потерять все инвестиции весьма существенна». Кроме того, подавляющее большинство проектов пока не подкреплены экономическим фундаментом или отраслевым регулированием, что усугубляет вероятность «эффекта домино» при неблагоприятных событиях. Таким образом, в инвестиционном портфеле блокчейн-технологии и криптовалюты должны занимать лишь часть, а подход к ним — предельно осторожный и осмотрительный.

Правовые и регуляторные вопросы

Международное сообщество по-разному реагирует на вызовы и возможности блокчейна и криптовалют. Некоторые страны вводят запреты, другие — рамки регулирования, третьи — стимулируют инновации. Так, **Россия** в 2021 году приняла закон о цифровых финансовых активах, в котором криптовалюты официально трактуются как имущество и платежное средство, не являющееся официальной валютой РФ. Закон разрешает выпускать, покупать и продавать криптовалюту, но чётко запрещает расчёты ею за товары и услуги. Закон также требует декларирования операций и вводит налоговую ответственность, что усиливает «тень» крипторынка. В **Китае** подход и вовсе радикальный: Народный банк Китая (PBoC) в 2021 году полностью запретил все транзакции с криптовалютой, мотивируя это борьбой с финансовыми преступлениями и рисками для банковской системы. Аналитики считают, что запрет на криптосделки также помогает Китаю контролировать отток капитала за рубеж.

Напротив, **Европейский союз** стремится выработать унифицированные правила. Регламент MiCA («Markets in Crypto-Assets», принятый в 2023 году) вводит общие для всех стран ЕС требования к эмиссии и публичным размещениям криптоактивов. MiCA нацелена на повышение прозрачности и стабильности рынка: регулировка обязательна для «активов-значений» и стейблкоинов, предусматривает лицензирование площадок и раскрытие информации эмитентами. Еврокомиссия подчёркивает, что такая нормативная база будет обеспечивать рыночную целостность и финансовую стабильность, а потребители получат больше информации об рисках операций с криптовалютами.

Важную роль играют и **страновые эксперименты**. Например, Швейцария в 2021 году полностью ввела в действие закон о распределённом реестре, позволяющий создавать инновационные блокчейн-платформы для торговли активами с повышенной правовой защитой (в том числе в случае банкротства). Сингапур и Эстония стали «центричастными» к блокчейну, созданием открытых песочниц (регулятивных песочниц) для финтех-компаний. Напротив, в **США** криптоактивы пока относятся к категории товаров или ценных бумаг и регулируются разными агентствами (SEC, CFTC). Обилие нормативных актов иногда вызывает неопределённость: SEC периодически подаёт иски против нелицензированных бирж, что создаёт правовой риск для участников.

Вместе с тем международные организации призывают к координации. OECD подчеркивает необходимость совместной разработки рамочных подходов к цифровым рынкам: «регулирование и надзор за деятельностью в сфере цифровых финансов требуют сотрудничества и координации на национальном и международном уровнях». Это включает чёткие правила раскрытия информации и защиты прав инвесторов при работе с криптоактивами и DeFi. Регуляторы обращают внимание, что большая часть активности по-прежнему происходит «за пределами правового поля», поэтому обеспечение надзора и единого стандарта выхода во многом решит проблему.

Международный опыт и прогнозы развития

Мировой опыт внедрения блокчейн-технологий разнообразен. В аграрном и логистическом секторах многие страны пилотно используют распределённый реестр для отслеживания цепочек поставок и таможенных операций, повышая прозрачность и снижая контрафакт. В финансовой сфере крупные игроки анализируют возможности изменения бизнес-моделей: FSB отмечает, что, хотя текущее влияние криптовалют на банки пока ограничено, дальнейшая интеграция может оказать значительное воздействие на стабильность системы. Уже сейчас в некоторых странах совершаются межбанковские расчёты через блокчейн-сети (например, отдельные азиатские банки тестируют DLT-платформы для ускорения международных платежей).

Прогнозы экспертов сходятся в том, что блокчейн останется ключевой составляющей будущей финансовой экосистемы, несмотря на различные «криптозимы» и колебания курса. Как указывает платформа ВЭФ, страны, **готовые обеспечить ответственное стимулирование конкуренции**, зададут направление развития: «Шифрование и блокчейн останутся неотъемлемой частью современного экономического инструментария». То есть даже после провалов 2022 года технологическая основа остается востребованной. В ближайшем будущем аналитики ожидают дальнейшего распространения практик токенизации активов и интеграции с традиционными финансовыми сервисами. По мнению авторов обзора F1000Research, блокчейн-технологии имеют потенциал для расширения своей роли в управлении рисками, больших данных и интеграции с ИИ-моделями.

Однако отмечают и преграды: помимо регулирования международного масштаба, блокчейн сталкивается с техническими ограничениями. Высокие энергозатраты на PoW-сети, проблемы масштабируемости и вопросы интероперабельности разных платформ являются актуальными барьерами. Решение этих задач, по мнению экспертов, потребует инноваций в самих протоколах и стандартизированного взаимодействия между блокчейнами. Тем не менее банки и финансовые учреждения уже начинают видеть выгоду: многие пилотируют CBDC (центральнобанковские цифровые валюты) и DLT-решения для повышения скорости транзакций и прозрачности.

В совокупности мировой опыт показывает: децентрализованные технологии все активнее проникают в различные сферы экономики. Влияние блокчейна на глобальный финансовый мир будет зависеть от сочетания технологических инноваций, рыночных факторов и принятия нормативно-правовых рамок. По мере интеграции со стандартными механизмами, блокчейн может преобразовать традиционные финансовые услуги, создав более эффективную, конкурентную и инклюзивную экосистему. При этом будущее финансов останется смешанным: критически важным станет баланс между инновациями и контролем, чтобы децентрализованные решения приносили выгоды обществу без дестабилизации системы.

Заключение

Развитие блокчейн-технологий представляет собой одно из наиболее значимых направлений трансформации современной финансовой системы. Как показано в исследовании, децентрализация, прозрачность, криптографическая защищённость и неизменяемость данных делают блокчейн мощным инструментом для реформирования существующих моделей взаимодействия в экономике и финансах. Возникновение криптовалют и децентрализованных финансов (DeFi) демонстрирует альтернативный подход к хранению и передаче стоимости, предоставляя пользователям прямой доступ к финансовым услугам вне традиционной банковской инфраструктуры.

Инвестиции в блокчейн и связанные с ним активы открывают как значительные возможности — включая рост капитала, новые формы токенизации и доступ к глобальным рынкам, — так и немалые риски. К последним относятся высокая волатильность криптовалют, уязвимость киберсреды, слабая правовая защищённость инвесторов и значительная доля спекулятивных проектов. Это требует от участников рынка высокой степени осведомлённости, ответственности и грамотного управления инвестиционным портфелем.

Международная практика демонстрирует разнообразие подходов к регулированию: от запретов до создания экспериментальных правовых «песочниц». Выработка согласованных наднациональных рамок регулирования в сочетании с технологическими инновациями станет определяющим фактором устойчивого роста отрасли. Также следует отметить важную роль государств в разработке собственных цифровых валют (CBDC), что подтверждает стратегическое значение блокчейна как инфраструктурного элемента финансов будущего.

В совокупности можно утверждать, что блокчейн и децентрализованные технологии уже сегодня выступают катализатором перемен в глобальном финансовом пространстве. Их дальнейшее развитие и интеграция в традиционные модели финансовых отношений способны не только повысить эффективность и прозрачность операций, но и создать более инклюзивную, конкурентную и устойчивую мировую экономику. Успешная реализация этого потенциала потребует баланса между технологическим прогрессом, ответственным регулированием и инвестиционной грамотностью участников рынка.

Литература

1. Носиров З.А., Фомичёв В.М. Анализ блокчейн-технологии: основы архитектуры, примеры использования, перспективы развития, проблемы и недостатки // *Системы управления, связи и безопасности*. — 2021. — № 2. — С. 37–75.
2. Singh S., Jaiswal R., Gupta S., Kumar C. What we know and what should we know about the future of blockchain in finance // *F1000Research*. — 2024. — Vol. 13, Article 1051.
3. Financial Stability Board. Assessment of Risks to Financial Stability from Crypto-assets. — 16 Feb. 2022.
4. Disparte D. What the future holds for cryptocurrencies // *World Economic Forum*. — Jan. 2023.
5. OECD. Digital finance [Электронный ресурс]. — 2024.
6. FINRA. Crypto Assets - Risks [Электронный ресурс]. — 2023.
7. Shin F. What’s behind China’s cryptocurrency ban? // *World Economic Forum*. — Jan. 2022.
8. State Secretariat for International Finance (Switzerland). Blockchain / DLT [Электронный ресурс]. — 2021.
9. European Securities and Markets Authority (ESMA). Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA) [Электронный ресурс]. — 2023.

The Future of Blockchain: How Investments in Decentralized Technologies Can Change the Financial World

Gornostal P.N.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines decentralized finance (DeFi) as a modern direction of the digital economy based on blockchain technologies and smart contracts. The key principles of DeFi functioning are analyzed, including the absence of central intermediaries, transparency of operations and global access. The main investment opportunities are highlighted - high returns, staking, cross-chain platforms - and associated risks: volatility, hacker attacks, regulatory uncertainty. The need to develop a legal framework to ensure user safety and system stability is emphasized. The importance of a balanced approach to investing in DeFi projects in the face of high risks and the lack of government support is noted.

Keywords: DeFi, blockchain, smart contracts, decentralization, cryptocurrencies, investments, regulation

References

1. Nosirov Z.A., Fomichev V.M. Analysis of blockchain technology: architecture basics, use cases, development prospects, problems and shortcomings // Control, communications and security systems. - 2021. - No. 2. - P. 37-75.
2. Singh S., Jaiswal R., Gupta S., Kumar C. What we know and what should we know about the future of blockchain in finance // F1000Research. - 2024. - Vol. 13, Article 1051.
3. Financial Stability Board. Assessment of Risks to Financial Stability from Crypto-assets. - 16 Feb. 2022.
4. Disparte D. What the future holds for cryptocurrencies // World Economic Forum. - Jan. 2023.
5. OECD. Digital finance [Electronic resource]. - 2024.
6. FINRA. Crypto Assets - Risks [Electronic resource]. — 2023.
7. Shin F. What’s behind China’s cryptocurrency ban? // World Economic Forum. — Jan. 2022.
8. State Secretariat for International Finance (Switzerland). Blockchain / DLT [Electronic resource]. — 2021.
9. European Securities and Markets Authority (ESMA). Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCA) [Electronic resource]. — 2023.

Учет дебиторской задолженности и формирование резерва по сомнительным долгам

Нурмухамедова Хуршеда Шербоевна
кандидат экономических наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, HNurmuhamedova@fa.ru

Данелян Эдуард Арамович
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, danelyan.eduard2015@yandex.ru

Джаферов Юрий Андреевич
студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, dzhaferov.ya@gmail.com

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты учета и анализа дебиторской задолженности в организации. Раскрываются ее виды, классификация по срокам погашения и методы управления. Особое внимание уделено формированию резервов по сомнительным долгам, процедуре инвентаризации и документальному оформлению операций. Показано, что своевременное выявление просроченной и безнадежной задолженности, а также правильное отражение ее в бухгалтерской отчетности за вычетом резервов способствуют достоверной оценке финансового состояния предприятия. Предложены меры по минимизации рисков и повышению эффективности управления дебиторской задолженностью для обеспечения финансовой устойчивости.
Ключевые слова: бухгалтерский учет, отчетность, РСБУ, МСФО, дебиторская задолженность, сомнительная задолженность резерв по сомнительным долгам.

С точки зрения бухгалтерского учета, дебиторская задолженность – это имущественные требования организации к другим юридическим и физическим лицам, являющимся её должниками.

Анализ экономической литературы показывает разнообразие подходов к определению понятия «дебиторская задолженность». Рассмотрим основные трактовки различных авторов:

В.П. Астахов определяет дебиторскую задолженность следующим образом «обязательства других предприятий, организаций и лиц перед данным хозяйствующим субъектом, отражающие финансовые взаимоотношения между организациями, возникающие в момент совершения хозяйственных операций».

В.В. Ковалев определяет дебиторскую задолженность как задолженность юридических и физических лиц данному хозяйствующему субъекту, возникающую в процессе хозяйственной деятельности в результате совершения различных хозяйственных операций.

Обобщая различные подходы, можно выделить следующие ключевые характеристики дебиторской задолженности:

—это имущественные требования организации к другим субъектам;

—возникает в результате хозяйственных операций;

—предполагает будущее поступление активов;

—является частью оборотных активов организации;

—влияет на финансовое состояние предприятия.

Сущность дебиторской задолженности как экономической категории многогранна и проявляется через её фундаментальные характеристики. По своей экономической природе дебиторская задолженность представляет собой форму временного отвлечения средств из оборота предприятия, возникающую в результате разрыва во времени между передачей товаров или оказанием услуг и их оплатой. Являясь составной частью оборотных активов, она отражает особый вид экономических отношений между хозяйствующими субъектами, связанный с предоставлением отсрочки платежа, и характеризует будущую экономическую выгоду, воплощенную в активе.

В хозяйственном обороте предприятия дебиторская задолженность играет значительную роль, обеспечивая непрерывность процесса реализации продукции и способствуя расширению рынков сбыта за счет предоставления коммерческого кредита. Выступая в качестве инструмента управления оборотным капиталом, она существенно влияет на скорость оборота средств предприятия и формирует особый вид финансовых отношений между контрагентами.

Экономическая сущность дебиторской задолженности раскрывается через её основные функции. Реализуя расчетную функцию, она обеспечивает завершение расчетов между контрагентами. Кредитная функция проявляется в том, что дебиторская задолженность выступает формой коммерческого кредитования и представляет собой вложение средств с целью получения дополнительного дохода. Стимулирующая функция способствует увеличению объема продаж, а индикативная позволяет оценить состояние платежной дисциплины и эффективность работы с клиентами.

Возникновение дебиторской задолженности обусловлено как объективными, так и субъективными причинами. К объективным причинам относятся особенности системы расчетов между контрагентами, временной разрыв между отгрузкой и оплатой, специфика отраслевого производственного цикла, сезонность производства и реализации продукции, а также особенности налогового законодательства. Субъективные причины включают кредитную политику предприятия, эффективность системы управления дебиторской задолженностью, качество контроля за своевременностью расчетов, финансовое положение должников и добросовестность контрагентов.

Классификация дебиторской задолженности производится по различным признакам в целях эффективного управления и контроля:

1. По срокам погашения дебиторская задолженность подразделяется на:

— краткосрочную (погашение ожидается в течение 12 месяцев) – данный вид задолженности является наиболее распространенным, возникает в процессе нормального операционного цикла и требует регулярного мониторинга;

— долгосрочную (погашение ожидается более чем через 12 месяцев) – как правило, связана с особыми условиями продаж, предоставлением рассрочки платежа или инвестиционной деятельностью организации.

2. По основаниям возникновения выделяют:

— задолженность покупателей и заказчиков за реализованные товары, работы, услуги – основной вид дебиторской задолженности, непосредственно связанный с хозяйственной деятельностью организации и формированием её выручки;

— авансы, выданные поставщикам и подрядчикам – возникают при предварительной оплате товаров или услуг, требуют контроля за своевременностью поставок и выполнения работ;

— задолженность по налогам и сборам – образуется при излишней уплате налогов, сборов, пеней и штрафов в бюджет, подлежит возврату или зачету в счет будущих платежей;

— задолженность подотчетных лиц – формируется при выдаче денежных средств под отчет сотрудникам организации на хозяйственные расходы, командировочные и представительские цели;

— задолженность по возмещению материального ущерба – возникает вследствие недостач, растрат, хищений или порчи ценностей, подлежащих возмещению виновными лицами;

— прочая дебиторская задолженность – включает задолженность по претензиям, по договорам цессии, по причитающимся дивидендам и другие виды.

3. По своевременности погашения различают:

— нормальную задолженность – срок оплаты по которой еще не наступил, является естественным следствием хозяйственной деятельности;

— просроченную задолженность – не погашенную в установленный договором срок, требующую принятия мер по её взысканию;

— сомнительную задолженность – просроченную задолженность, не обеспеченную гарантиями, с высокой вероятностью непогашения, требующую создания резерва по сомнительным долгам;

— безнадежную задолженность – нереальную к взысканию вследствие истечения срока исковой давности, ликвидации должника или по другим основаниям, установленным законодательством.

4. По обеспеченности гарантиями выделяют:

— обеспеченную задолженность, которая может быть гарантирована:

— залогом имущества должника, что дает право кредитору получить удовлетворение своих требований из стоимости заложенного имущества;

— поручительством третьих лиц, принимающих на себя обязательство отвечать перед кредитором за исполнение должником его обязательства;

— банковской гарантией, представляющей собой письменное обязательство банка уплатить кредитору определенную денежную сумму при наступлении указанных в гарантии условий;

— необеспеченную задолженность, не имеющую гарантий погашения, что повышает риск её непогашения и требует более тщательного контроля.

В бухгалтерском учете для отражения различных видов дебиторской задолженности используется система синтетических счетов, обеспечивающая группировку информации о задолженности в разрезе дебиторов, сроков погашения и своевременности оплаты:

— 62 «Расчеты с покупателями и заказчиками» – для учета расчетов за реализованные товары, работы, услуги;

— 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками» (субсчет «Авансы выданные») – для учета выданных авансов;

— 68 «Расчеты по налогам и сборам», 69 «Расчеты по социальному страхованию и обеспечению» – для учета переплат по налогам и взносам;

— 71 «Расчеты с подотчетными лицами» – для учета задолженности подотчетных лиц;

— 73 «Расчеты с персоналом по прочим операциям» – для учета задолженности по возмещению ущерба;

— 75 «Расчеты с учредителями» – для учета расчетов по вкладам и доходам;

— 76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами» – для учета прочих видов задолженности.

Эффективный контроль за расчётами с дебиторами возможен только при правильной группировке задолженности и отлаженном аналитическом учёте, что позволяет вовремя обнаруживать просроченные долги и инициировать процедуру взыскания.

В Российской Федерации бухгалтерский учет дебиторской задолженности ведутся в соответствии с четко организованной системой нормативного регулирования, которая гарантирует единообразие и достоверность учетных данных для всех участников экономической деятельности. Эта система состоит из четырех взаимосвязанных уровней, каждый из которых уточняет и дополняет нормы предыдущего.

Первый уровень регулирования - (законодательный). Ключевым нормативным документом, регулирующим сферу бухгалтерского учета, является Федеральный закон от 6 декабря 2011 года № 402-ФЗ "О бухгалтерском учете". Он определяет единые стандарты ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности, включая обязанность организаций фиксировать все хозяйственные операции, такие как возникновение, изменение и погашение дебиторской задолженности. Так, согласно статье 5 данного закона, экономический субъект обязан организовать и вести бухгалтерский учет всех совершаемых фактов хозяйственной жизни, а статья 9 устанавливает требование документирования каждого факта хозяйственной жизни.

Существенным аспектом является общий срок исковой давности, установленный статьей 196 Гражданского кодекса РФ, который составляет три года. По его истечении организация вправе списать дебиторскую задолженность, признанную безнадежной к взысканию. К примеру, если покупатель не произвел оплату за поставленный товар в течение трех лет с момента наступления срока платежа, и организация не инициировала судебное взыскание, такая задолженность может считаться безнадежной и быть списана с баланса. Нормы, регулирующие учет дебиторской задолженности в целях налогообложения, также закреплены в Налоговом кодексе Российской Федерации. Особое значение имеет статья 266 НК РФ, в которой дается определение сомнительной задолженности и устанавливаются правила создания резервов по таким долгам. Согласно данной статье: «сомнительным долгом признается любая задолженность перед налогоплательщиком, возникшая в связи с реализацией товаров, выполнением работ, оказанием услуг, если эта задолженность не погашена в сроки, установленные договором, и не обеспечена залогом, поручительством, банковской гарантией».

Второй уровень регулирования - (нормативный). На нормативном уровне регулирование учета дебиторской задолженности осуществляется через систему Положений по бухгалтерскому учету (ПБУ) и Федеральных стандартов бухгалтерского учета (ФСБУ).

Положение по бухгалтерскому учету 1/2008 "Учетная политика организации" имеет важное значение, так как устанавливает необходимость выбора и закрепления в учетной политике организации методов ведения бухгалтерского учета, включая порядок работы с дебиторской задолженностью. В частности, организация обязана определить и зафиксировать в учетной политике способ формирования резерва по сомнительным долгам, правила проведения инвентаризации дебиторской задолженности, методы ее списания и другие соответствующие процедуры. Критерии учета финансовых результатов деятельности предприятия, включая операции с дебиторской задолженностью, определены в ПБУ 9/99 (для доходов) и ПБУ 10/99 (для расходов).

Приказ Министерства финансов РФ от 4 октября 2023 года № 157н, которым утвержден Федеральный стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность», содержит требования к отражению дебиторской задолженности в отчетности. Согласно стандарту, в бухгалтерском балансе такая задолженность должна быть представлена с разбивкой по видам (например, задолженность покупателей, заказчиков, дочерних или зависимых организаций, а также авансы, выданные поставщикам) и классифицирована по срокам погашения — на краткосрочную и долгосрочную.

Четвертый уровень регулирования – организационный.

На организационном уровне регулирование учета дебиторской задолженности осуществляется внутренними документами организации, которые разрабатываются на основе требований законодательных и нормативных актов с учетом специфики деятельности организации.

Учетная политика представляет собой ключевой внутренний документ организации, в котором определяется порядок ведения учета дебиторской задолженности. В ней необходимо зафиксировать следующие положения:

— методы оценки дебиторской задолженности;

— правила формирования и применения резервов по сомнительным долгам;

— механизм списания задолженности, признанной безнадежной;

— частота и процедура проведения инвентаризации соответствующих активов и прочее.

В соответствии с учетной политикой, резервирование средств по сомнительным долгам производится каждый квартал на базе инвентаризационных данных. Расчет величины резерва выполняется персонально для каждого обязательства с учетом платежеспособности контрагента и степени вероятности возврата средств. Списание безнадежных долгов производится за счет сформированного резерва. При нехватке средств резерва списание отражается в составе прочих расходов организации.

Регламент по управлению дебиторской задолженностью является важным внутренним документом, который определяет процедуры работы с дебиторской задолженностью на всех этапах: от оценки платежеспособности потенциальных контрагентов до взыскания просроченной задолженности.

Например, в регламенте могут быть установлены следующие процедуры:

— оценка платежеспособности покупателя перед заключением договора;

— установление лимитов кредитования для различных категорий покупателей;

— определение условий предоставления отсрочки платежа;

— мониторинг состояния дебиторской задолженности;

— процедуры работы с просроченной задолженностью;

— распределение ответственности между подразделениями и должностными лицами за управление дебиторской задолженностью.

В условиях глобализации экономики и развития международных экономических отношений все большее значение приобретают международные стандарты финансовой отчетности.

МСФО (IFRS) 9 "Финансовые инструменты" устанавливает принципы признания и оценки финансовых активов, включая дебиторскую задолженность. Согласно данному стандарту, дебиторская задолженность классифицируется как финансовый актив, оцениваемый по амортизированной стоимости, если она удерживается в рамках бизнес-модели, предполагающей получение предусмотренных договором денежных потоков, и договорные условия предусматривают получение в указанные сроки денежных потоков, являющихся исключительно платежами в счет основной суммы долга и процентов на непогашенную часть основной суммы долга.

МСФО (IFRS) 9 также вводит модель ожидаемых кредитных убытков для учета обесценения финансовых активов, в том числе дебиторской задолженности. В соответствии с этой моделью, организация должна формировать резерв под ожидаемые кредитные убытки на основе вероятности дефолта контрагента и с учетом прогнозной информации.

Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 15 «Выручка по договорам с покупателями» формирует единую концептуальную основу для учета доходов, получаемых в рамках договорных обязательств перед покупателями. В соответствии с требованиями стандарта, выручка признается в той сумме, которую организация вправе получить в обмен на поставку товаров или оказание услуг. Такое положение оказывает влияние на порядок признания и оценки дебиторской задолженности, возникающей по договорам с покупателями.

Таким образом, правовые основы бухгалтерского учета и контроля дебиторской задолженности в Российской Федерации представляют собой сложную, многоуровневую систему взаимосвязанных нормативно-правовых актов, обеспечивающих комплексное регулирование данного вопроса. Каждый из уровней регулирования служит уточнением и дополнением норм, установленных на предыдущем этапе, что способствует формированию единой методической базы для учета и контроля дебиторской задолженности. Эта система применяется во всех организациях, вне зависимости от их отрасли или формы собственности. Правильное применение норм законодательства в сфере бухгалтерского учета и контроля дебиторской задолженности способствует формированию достоверной информации о финансовом положении организации, которая необходима как для принятия управленческих решений внутри организации, так и для предоставления внешним пользователям финансовой отчетности.

Резерв по сомнительным долгам представляет собой оценочное значение, создаваемое в целях отражения достоверной информации о финансовом положении организации. Сомнительной считается дебиторская задолженность организации, которая не погашена или с высокой степенью вероятности не будет погашена в сроки, установленные договором, и не обеспечена соответствующими гарантиями.

Порядок формирования резерва по сомнительным долгам регламентируется несколькими нормативными документами, ключевыми из которых являются Положение по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в РФ (утв. приказом Минфина России от 29.07.1998 № 34н) и ПБУ 21/2008 «Изменения оценочных значений».

Формирование резерва начинается с проведения инвентаризации дебиторской задолженности, в рамках которой оценивается вероятность её погашения по каждой отдельной задолженности. При этом принимаются во внимание такие параметры, как срок возникновения долга, финансовое положение должника, наличие обеспечительных мер и история сотрудничества с контрагентом.

Величина резерва определяется в индивидуальном порядке по каждому сомнительному долгу, принимая во внимание платежные возможности дебитора и степень вероятности возмещения суммы задолженности полностью или частично. Методология определения размера резерва разрабатывается организацией самостоятельно и закрепляется в положениях учетной политики. Начисление резерва отражается в бухгалтерском учете проводкой: дебет счета 91 «Прочие доходы и расходы» и кредит счета 63 «Резервы по сомнительным долгам». При этом размер резерва не должен превышать величину выявленной сомнительной дебиторской задолженности.

В случае погашения задолженности, по которой ранее был создан резерв, неиспользованная сумма резерва присоединяется к финансовым результатам того периода, в котором произошло погашение. Если же задолженность признается нереальной к взысканию, она списывается за счет созданного резерва.

Особое внимание следует уделить документальному оформлению создания резерва. Основанием для создания резерва служат результаты инвентаризации дебиторской задолженности, оформленные соответствующими актами, расчет резерва и бухгалтерская справка. Все документы должны содержать обоснование необходимости создания резерва и расчет его величины.

В бухгалтерской отчетности дебиторская задолженность отражается за вычетом созданного резерва, что позволяет представить пользователям отчетности более достоверную информацию о реальной стоимости активов организации.

При формировании резерва по сомнительным долгам организации часто используют подход, основанный на сроках возникновения задолженности. Данный метод позволяет систематизировать процесс создания резерва и обеспечить его единообразное применение. В зависимости от срока просрочки платежа задолженность может включаться в резерв в следующих размерах:

Задолженность с периодом возникновения до 45 дней обычно не требует создания резерва, так как считается текущей и обладает высокой вероятностью своевременного погашения. Для долгов с периодом от 45 до 90 дней в резерв может быть включена половина их суммы. В отношении задолженности, срок которой превышает 90 дней, резерв формируется в полном объеме, то есть на 100% суммы долга, ввиду значительного снижения вероятности её возврата.

Организации могут устанавливать и иные критерии формирования резерва. Например, для разных групп дебиторов могут применяться различные подходы к определению размера резерва. Так, для стратегических клиентов с положительной историей платежей сроки могут быть увеличены, а для новых клиентов или клиентов, имеющих нестабильное финансовое положение – сокращены.

Важно подчеркнуть, что при создании резерва должны учитывася не только сроки просрочки, но и дополнительные факторы:

— наличие обеспечения по задолженности (залог, поручительство, банковская гарантия);

— финансовое состояние должника;

— начало процедуры банкротства у должника;

— наличие судебных разбирательств по взысканию задолженности;

— информация о реорганизации или ликвидации должника.

На практике организации часто используют комбинированный подход, когда по просроченной задолженности до 45 дней анализируется финансовое состояние должника, а по задолженности свыше 45 дней применяется процентный метод в зависимости от срока просрочки.

Для повышения эффективности управления дебиторской задолженностью можно применять дифференцированный подход к формированию резерва в зависимости от категории дебитора, и данный подход нами приведен в Таблице 1.

Важно, чтобы выбранный способ формирования резерва был закреплен в учетной политике организации и последовательно применялся в течение нескольких отчетных периодов. Любые изменения в методике расчета резерва должны иметь обоснование и быть раскрыты в пояснительных

записках к бухгалтерской отчетности. Периодичность создания резерва также определяется организацией самостоятельно. Это может быть ежемесячное, ежеквартальное или ежегодное формирование резерва. При этом необходимо обеспечить своевременную корректировку резерва при изменении оценки вероятности погашения долга или при погашении задолженности, по которой ранее был создан резерв.

Таблица 1

Дифференцированный подход к формированию резервов по сомнительным долгам в зависимости от степени надежности дебиторов

Классификация дебиторов по степени надежности	Дебиторская задолженность в днях	Создание резерва по сомнительной задолженности
Группа А – надежные дебиторы	до 60 дней	резерв не создается
	60-120 дней	25% от суммы долга
	120-180 дней	50% от суммы долга
	свыше 180 дней	100% от суммы долга
Группа Б - обычные дебиторы	до 45 дней	резерв не создается
	45-90 дней	50% от суммы долга
	свыше 90 дней	100% от суммы долга
Группа В -ненадежные дебиторы	до 30 дней	резерв не создается
	30-60 дней	50% от суммы долга
	свыше 60 дней	100% от суммы долга

Практическое применение механизма резервирования сомнительных долгов, позволяет организациям не только выполнить требования законодательства, но и эффективно управлять дебиторской задолженностью, своевременно выявляя проблемные долги и принимая меры по их взысканию. Кроме того, создание резерва способствует более равномерному включению возможных убытков от списания безнадежных долгов в расходы организации.

Литература

1. Федеральный закон "О бухгалтерском учете" от 06.12.2011 № 402 ФЗ (в ред. от 26.07.2024).
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ (в ред. от18.03.2024).
3. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (в ред. от 05.04.2024).
4. Приказ Минфина России от 29.07.1998 № 34н "Об утверждении Положения по ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности в Российской Федерации" (в ред. от 19.08.2023).
5. Бухгалтерский (финансовый) учет в 2 ч. Ч. 1 : учебник для бакалавриата и специалитета / В. П. Астахов. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 536 с.
6. Управление дебиторской задолженностью : учебное пособие для студентов экономических вузов / В. В. Ковалев, Вит. В. Ковалев. – Москва : Издательство Проспект, 2023. – 456 с.

Accounting for accounts receivable and formation of a reserve for doubtful debts

Nurmuhamedova Kh.Sh., Danelyan E.A., Dzhaferov Yu.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines theoretical and practical aspects of accounting and analysis of accounts receivable in an organization. Its types, classification by maturity dates and management methods are disclosed. Particular attention is paid to the formation of reserves for doubtful debts, the inventory procedure and documentary registration of transactions. It is shown that timely identification of overdue and bad debts, as well as their correct reflection in the financial statements minus reserves contribute to a reliable assessment of the financial condition of the enterprise. Measures are proposed to minimize risks and improve the efficiency of accounts receivable management to ensure financial stability.

Keywords: accounting, reporting, RAS, IFRS, accounts receivable, doubtful debts provision for doubtful debts.

References

1. Federal Law "On Accounting" dated 06.12.2011 No. 402 FZ (as amended 26.07.2024).
2. Civil Code of the Russian Federation (part two) dated 26.01.1996 No. 14-FZ (as amended on 18.03.2024).
3. Tax Code of the Russian Federation (part two) dated 05.08.2000 No. 117-FZ (as amended 05.04.2024).
4. Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation No. 34n dated 29.07.1998 "On Approval of the Regulation on Accounting and Financial Reporting in the Russian Federation" (as amended on 19.08.2023).
5. Accounting (financial) accounting in 2 hours. Part 1: textbook for undergraduate and specialist/V.P. Astakhov. - 12th ed., Revised and add. - Moscow: Yurayt Publishing House, 2019. - 536 s.
6. Receivables management: textbook for students of economic universities/V.V. Kovalev, Vit. V. Kovalev. - Moscow: Prospekt Publishing House, 2023. - 456 p.

Капитальное строительство: инвестиции и учет в рамках обеспечения экономической безопасности

Злотникова Галина Константиновна
кандидат экономических наук, доцент кафедры «Аудит и корпоративная отчетность», Финансовый Университет при Правительстве Российской Федерации, GZlotnikova@fa.ru

В статье рассмотрены особенности инвестиций в капитальное строительство экономического субъекта, проанализирована методика учета инвестиций, в рамках российского законодательства; проанализированы основные этапы и особенности документооборота и учета; возможные существенные риски и безопасность экономики, определено значение менеджмента компании при принятии решений в рамках осуществления инвестиций в капитальное строительство.
Ключевые слова: капитальное строительство, инвестиции, учет, финансовая отчетность, экономическая безопасность.

Введение

Проблемы учёта инвестиций в капитальные вложения, в особенности, в строительство объектов основных средств, на сегодня является важнейшим направлением исследования в деятельности любого экономического субъекта, так как инвестиции в данный вид строительства, как и любые другие, требуют профессионального, системного подхода менеджмента компании, который должен обеспечить поэтапный сбор и обработку информации, касающейся инвестиционных вложений.

В настоящее время учет вложений в капитальное строительство имеет однозначно важное значение для научной деятельности в наше время. Актуальность полученных данных, полученных в ходе различных научных исследований, играет ключевую роль для принятия обоснованных решений, разработки стратегий и политики компании, а также для понимания текущих тенденций и прогнозирования будущих событий.

Капитальное строительство характеризуется долгой продолжительностью по времени и, достаточно, большими объемами затрат, которые могут быть критичны для экономики компании. Такая особенность позволяет относить объекты капитального строительства к инвестиционным активам согласно п.7 ПБУ 15. В связи с этим, каждой компании необходимо разработать четкий механизм бухгалтерского учета инвестиций в капитальное строительство для сокращения расходов.

Для того чтобы обеспечить актуальность полученной статистической информации, необходимо регулярно обновлять базы информации, а также проводить повторные исследования и анализировать новые источники информации. Также важно использовать современные методы сбора и обработки данных.

Основная часть.

Согласно ст.1 Федерального Закона от 25.02.1999 №39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений»:

1. Инвестиции – это денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта.

2. Капитальные вложения – инвестиции в основной капитал (основные средства), в том числе затраты на новое строительство, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательные работы и другие затраты [2].

Существование такого вида инвестиций, как капитальное строительство, свидетельствует о наличии таких потребностей организации, которые на данный момент не могут быть удовлетворены имеющимися ресурсами. Определение объемов капиталовложений является важным аспектом в работе любой компании. Капиталовложения должны не ограничивать деятельность экономического субъекта, а наоборот, являться инструментом воздействия на финансовое положение компании, способствуя расширению производства, производительности труда и созданию экономической добавленной стоимости, что, в итоге, обеспечивает экономическую безопасность компании, в целом.

В этой связи, для обеспечения экономической безопасности в компании, требуется системный подход, направленный на внедрение и защиту инвестиций в виде капитальных вложений, которые в дальнейшем защитят жизненно важные интересы компании на рынке.

Если проанализировать определения термина «экономическая безопасность организации», то научное сообщество предлагает следующие подходы к его трактовке - Кобозева Н.В. акцентирует внимание на оптимальном использовании ресурсов [13], Мак-Мак В.П. акцентирует внимание на эффективном использовании ресурсов для нейтрализации угроз [9], Манохина Н.В. с соавторами подчеркивают важность финансовой устойчивости и регулярного получения прибыли [10].

В различных интерпретациях мы видим системный подход и одну из составляющих этого подхода – инвестиционную – которая должна включать изучение и анализ особенностей и разнообразия инвестиций, в том числе и в капитальное строительство.

Комплексный анализ практических аспектов осуществления инвестиций в капитальное строительство в рамках деятельности организации потребует от менеджмента вовремя принятых решений, в том числе:

- исследовать процесс организации учета инвестиций в капитальное строительство и факторов, влияющих на этот процесс;
- проанализировать особенности формирования и организации учета капитальных вложений в строительство;
- провести анализ влияния капитальных инвестиций на экономическую безопасность компании;
- разработать систему мониторинга инвестиций для обеспечения устойчивого роста экономического субъекта в рамках обеспечения экономической безопасности.

Назначение капиталовложений в строительство весьма разнообразно, так как зависит от целей, которые ставит перед собой компания для наращения производственной деятельности: в случаях расширения или создания нового производства, т.е. количественные изменения; создание более благоприятных условий деятельности, улучшение показателей производительности труда, т.е. качественные изменения [17].

Градостроительный кодекс РФ дает следующее определение понятия «объект капитального строительства»: так называется здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено, за исключением некапитальных строений, сооружений и неотделимых улучшений земельного участка (замощение, покрытие и другие) [16]. После завершения работ и ввода объекта в эксплуатацию, он становится капитальным строением. Капитальное строение становится связанным с землей и неотделимым от нее, т.е. такой объект невозможно демонтировать или поменять его расположение путем физического переноса. Эта особенность отличает капитальные строения от лёгких временных построек, которые могут быть разобраны или перемещены в другое место [18].

Согласно закону №218-ФЗ, возведенный и введенный в эксплуатацию объект, является объектом недвижимости, который, в свою очередь, подлежит обязательной государственной регистрации [3]. В соответствующих документах даётся основная характеристика объекта, его местонахождение, площадь, тип строения, требования и т.д.

Капитальное строительство может осуществляться в трёх направлениях:

1. Строительство новых объектов может осуществляться на этапе формирования организационной структуры предприятия, когда создаются производственные площадки, административные здания и иные самостоятельные объекты. После завершения строительства и ввода в эксплуатацию данные объекты подлежат постановке на баланс предприятия как отдельные единицы имущества. Процесс начинается с проектирования и завершается официальной регистрацией и приемкой в эксплуатацию.

2. Расширение характеризуется строительством к уже существующему объекту. Например, создание дополнительного помещения или пристроек, увеличивающих площадь объекта основных средств, т.е. всё то, что в конечном счете будет входить в состав уже имеющегося здания [14].

3. Полная или частичная переорганизация предприятия осуществляется в рамках реконструкции. Реконструкция приводит к изменениям технико-экономического характера, переустройству существующих объектов и происходит обычно в рамках имеющихся масштабов деятельности, т.е. не приводит к расширению. Сюда же могут относиться модернизация инженерной и иных систем, улучшение морально и физически устаревших элементов объекта на современные модели.

Различные авторы по-разному выделяют этапы строительного процесса. Чаще всего можно встретить более детализированное представление этапов, куда входят:

- экономическая и техническая целесообразность строительства;
- подготовка проектной документации;
- подготовка строительной базы;
- подготовка площадки к процессу строительства;
- проведение основных строительных работ;
- введение в эксплуатацию [4].

Процесс строительства представляет собой многоступенчатый процесс.

Однако любые инвестиции в капитальное строительство должны иметь конкретное назначение и быть целесообразными. В связи с этим, первым и самым важным элементом процесса строительства является оценка эффективности строящегося объекта. Именно от этого зависит принятие дальнейших решений о начале строительства, а правильность оценок и прогнозов позволят избежать потерь и убытков.

Бухгалтерский учёт инвестиций в капитальное строительство затрагивает достаточно много нормативных правовых документов.

Федеральный Закон от 25.02.1999 №39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» распространяется на отношения, связанные с инвестиционной деятельностью, осуществляемых в форме капитальных вложений. Закон устанавливает объекты и субъекты отношений, права, обязанности и ответственность субъектов инвестиционной деятельности, источники финансирования капитальных вложений, формы государственного регулирования инвестиционной деятельности и т.д. [2]

Федеральные стандарты бухгалтерского учета ФСБУ 6/2020 «Основные средства» и ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения» устанавливают требования к формированию в бухгалтерском учете информации об основных средствах и о капитальных вложениях организаций [4].

Федеральный стандарт бухгалтерского учета ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность» устанавливает состав и содержание информации, раскрываемой в бухгалтерской (финансовой) отчетности, в том числе информации, связанной с учетом инвестиций в капстроительство [7].

Существуют также строительные нормы и правила (СНиП), которые регулируют различные аспекты проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений, которые являются лишь частью обширной системы нормативных документов, ведь сфера строительства регулируется, как рассмотрено выше, комплексом документов. Они создают основу для организации и ведения бухгалтерского учета строительства, способствуя четкости и прозрачности инвестиций. Исследуя систему учета на примере вложения в капитальное строительство необходимо руководствоваться нормативными документами, при этом необходимо понимать разграничение нормативно-правовых актов в сфере учета, регулирующих строительство в обычных компаниях, для которых строительство является лишь одним из аспектов, необходимых для собственного использования, а также непосредственно в строительных компаниях, для которых строительство является обычным видом деятельности, а построенный объект служит предметом торговли.

Действующий План счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организации устанавливает использование счета 08 «Вложения во внеоборотные активы» по субсчету 3 «Строительство объектов основных средств» для отражения затрат по капитальному строительству. Под каждый объект строительства необходимо вести свой аналитический учет - по усмотрению самой компании, учет может вестись отдельно по видам работ и характеру затрат. По данному субсчету происходит постепенное отражение всех вложений, вне зависимости от способа возведения инвестиционного объекта, то есть и при подрядном, и при хозяйственном способе. В первоначальную стоимость строящегося объекта основных средств(ОС) необходимо отнести достаточно много затрат – начиная с разработки документации и заканчивая вводом в эксплуатацию объекта.

Затраты на строительство отражаются по дебету счета 08 в корреспонденции с самыми разными счетами, в зависимости от вида затрат. Они включаются за вычетом возмещаемых налогов и сборов, с учетом всех скидок, вычетов и премий, предоставляемых организации продавцом или подрядчиком.

Материальные ценности (МЦ), которые приобретены для целей строительства, согласно ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения», признаются сразу как капиталовложения, а не как запасы. В этой связи компания имеет возможность использовать два варианта учета таких ценностей:

1. На отдельном субсчете счета 10 «Запасы».
2. Сразу на счете 08.

Вне зависимости от выше представленных способов учета, в отчетности такие материальные ценности будут отражаться в первом разделе бухгалтерского баланса «Внеоборотные активы». То есть материальные ценности, которые остались после завершения строительства неиспользованными, признаются в бухгалтерском учете в зависимости от целей их дальнейшего использования либо как капиталовложения, либо как запасы, либо как долгосрочные активы к продаже. В последнем случае организация может использовать счет 41 «Товары» по субсчету «Долгосрочные активы к продаже» [11].

В случае, если объект основного средства строится для собственного потребления, на стоимость выполненных своими силами строительно-монтажных работ (СМР), необходимо исчислить НДС (пп. 3 п. 1 ст. 146 НК РФ). Налоговой базой при этом признается сумма фактически произведенных затрат, начисление производится в конце квартала, и сразу же подлежит к вычету, по решению организации [1]. Работы считаются СМР для собственного потребления при одновременном соблюдении следующих условий:

- происходит создание нового, достраивание существующего или реконструкция объекта;

- объект будет использоваться в собственной деятельности и не предназначается для продажи;

- строительство осуществляется без привлечения услуг подряда, то есть выполняется организацией самостоятельно.

Суммы начисленных в результате капиталовложений НДС необходимо включать в первоначальную стоимость ОС, то есть делать запись Дт 08 «Вложения во внеоборотные активы» Кт 19 «Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям» в определенных случаях.

В зависимости от отрасли, при завершении процесса строительства, могут проводится пусконаладочные работы (ПНР), иными словами, испытание объекта для проверки его пригодности и готовности к вводу в эксплуатацию. Например, ПНР при строительстве может осуществляться на объектах электросетевого хозяйства. Затраты по проведению таких работ в полной мере относятся к капиталовложениям. Если в ходе ПНР были получены ценности, пригодные для продажи или дальнейшего использования в деятельности, то расчетная стоимость этих ценностей вычитается из суммы капиталовложений.

На дату завершения капвложений, при окончании строительства, затраты списываются со счета 08 в кредит по дебету счета 01 «Основные средства» или по дебету счета 03 «Доходные вложения в материальные ценности», если построенное основное средство является инвестиционной недвижимостью (ИН). Критерии отнесения объекта к инвестиционной недвижимости определяются согласно МСФО 40 «Инвестиционная недвижимость»: чаще всего такой недвижимостью признается здание или его часть, предназначенные для сдачи в аренду либо с целью получения выгод от подорожания объекта в будущем. ИН приносит деньги вне зависимости от основной деятельности организации и не используется ни в производстве, ни в административных целях.

По завершении процесса строительства организация обязана зарегистрировать право собственности [15]. Для этого производится уплата госпошлины, согласно ст.333.33 НК РФ. Уплаченная госпошлина признается частью затрат, связанных со строительством, поэтому включается в формирование первоначальной стоимости объекта строительства в корреспонденции со счетом 68 «Расчеты по налогам и сборам» либо 76 «Расчеты с прочими дебиторами кредиторами»:

По окончании срока полезного использования, объект подлежит списанию с баланса [5]. Ликвидационные работы, в связи с этим, могут требовать дополнительных затрат. Суммы таких затрат определяются организацией еще до ввода объекта в эксплуатацию и именуются оценочными обязательствами (ОО). Согласно ФСБУ 26/2020, при осуществлении капвложений, организация имеет право включить в их состав ОО по следующим предполагаемым расходам:

- по демонтажу;

- по утилизации;

- по восстановлению окружающей среды;

- по иным затратам, которые могут возникнуть при ликвидации объекта ОС.

Величина оценочных обязательств может быть определена на основе аналогичных проектов, исходя из ранее полученного опыта или же на основе заключения эксперта.

Заключение.

Инвестиции в капитальное строительство требуют четкого и систематичного отражения в бухгалтерском учете. Организованный механизм учета позволяет точно определять все виды понесенных затрат и определять первоначальную стоимость объекта. Прозрачный учет предотвращает риски, связанные с налоговым законодательством, начислением амортизации, распределением затрат между объектами учета и т.д. При этом важным аспектом является не только профессионально организованный учет, но и понимание компанией целесообразности строительства.

Также одним из важнейших элементов общей системы бухгалтерского учета является отражение в учетной политике организации способов учета инвестиций в капитальное строительство. Это связано с необходимостью обеспечения точности и достоверности информации о затратах, связанных с капитальным строительством, а также соблюдения требований законодательства и нормативных актов.

В результате исследования концептуальных основ учета инвестиций в капитальное строительство были раскрыты следующие основополагающие аспекты:

- определено понятие инвестиций в капитальное строительство, рассмотрены их виды и назначение, установлено, что инвестиции играют важную роль в деятельности экономического субъекта, способствуя расширению бизнеса, повышению эффективности производства и экономических выгод;

- проведена классификация инвестиций в строительство в зависимости от различных критериев, включая цели инвестирования и характер вложений и формы собственности инвесторов;

- проведен анализ нормативно-правовой база, связанных с инвестициями в капитальное строительство, а также порядок их отражения в отчетности.

В результате исследования определен комплекс мероприятий по улучшению процесса учета инвестиций, в первую очередь, посредством внесения соответствующих корректив в действующие федеральные стандарты бухгалтерского учета и положения по бухгалтерскому учету. Особое внимание уделено установлению четкого разграничения в оперируемых понятиях, устранения противоречий, имеющихся как внутри одного законодательного документа, так и между отдельными актами.

Таким образом, проведенное исследование позволило сформировать целостное представление о современном состоянии учета инвестиций в капитальное строительство, выявить существующие проблемы и предложить эффективные меры по их устранению в рамках обеспечения безопасности экономики. Предлагаемые меры позволят существенно снизить вероятность ошибок и искажений при учете инвестиций, повысят оперативность и достоверность предоставляемых отчетных данных, а также создадут условия для принятия обоснованных управленческих решений относительно направлений инвестиционной политики предприятия. В результате проведенных исследований можно сделать вывод о значимости вопросов учета инвестиций в капитальное строительство для эффективного функционирования компаний строительного сектора экономики [8].

Необходимость дальнейшей систематизации и углубления научных разработок в области учета инвестиций обусловлена объективными потребностями практики хозяйствующих субъектов и требованиями современной экономики.

Служба строительства на базе компании могла бы решить часть основных проблем при капитальном строительстве– это может быть специализированная структура внутри организации, занимающаяся управлением строительными проектами, начиная от планирования, заканчивая непосредственно самим строительством. Ее главная задача заключается в координации всех этапов строительных работ таким образом, чтобы обеспечить своевременность исполнения проекта и соблюдение бюджета, в том числе и инспекция этапов строительства.

Цель проводимой инспекции состоит в оптимизации процессов строительства, минимизации рисков и повышении эффективности капитальных вложений. 1. Контроль качества выполненных подрядчиками работ при помощи в рамках постоянного мониторинга: - проверки членства подрядчика в СРО; - ознакомления с ранее выполненными нанимаемыми подрядчиками объектами; - оценки кадрового состава, проверки наличия сертифицированных специалистов; - установления системы штрафных санкций за необоснованные отклонения от норм и требований; - выездных проверок не реже 2 раз в неделю; - контрольных замеров и испытаний (ультразвуковой контроль, лазерное сканирование и т.п.); - цифрового мониторинга: мобильное приложение для фотофиксации этапов, датчики контроля параметров бетонирования (температура, влажность); - входной проверки материалов;

- выборочного испытания прочности бетонных образцов, качества арматуры, герметичности инженерных систем; - привлечения независимой экспертизы для термографического обследования, проверки геодезических параметров; - введения системы премий - бонусов за досрочное качественное выполнение работ.

Полученные результаты могут быть использованы для совершенствования процессов учета капитальных вложений в строительство, с учётом специфики деятельности организации, оптимизации инвестиционных стратегий компаний, улучшения контроля над расходованием средств и повышения эффективности реализации строительных проектов.

Литература

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 5 августа 2000 г. N 117-ФЗ (ред. от 28.12.2024) // СПС КонсультантПлюс.

2. Федеральный закон Российской Федерации от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» // СПС КонсультантПлюс.

3. Федеральный закон Российской Федерации от 15 июля 2015 г. № 218-ФЗ (ред. от 28.02.2025) «О государственной регистрации недвижимости» // СПС КонсультантПлюс.

4. Федеральный стандарт бухгалтерского учёта 26/2020 «Капитальные вложения» (утв. Приказом Минфина РФ от 17.09.2020 № 204н) (ред. от 30.05.2022) // СПС КонсультантПлюс.

5. Бухгалтерская финансовая отчетность: учебник / С. Н. Гришкина, В. П. Сиднева, Ю. В. Щербинина. — Москва : Издательство КноРус, 2025. — 240 с.

6. Бухгалтерский учет и анализ: учебник / М. В. Мельник, Н. К. Муравицкая, Е. Б. Герасимова. – Москва: Издательство КноРус, 2022. – 352 с.

7. Бухгалтерский учет, аудит и формирование корпоративно отчетности: учебник / Р. П. Булыга, С. Н. Гришкина, О. В. Рожнова [и др.]. — Москва: Издательство КноРус, 2025. — 230 с.

8. Выполнение технологических процессов на объекте капитального строительства: учебник / Р. С. Федюк. — Москва: Издательство КноРус, 2025. — 255 с.

9. Мак-Мак В. П. Экономическая безопасность организации (организационно-управленческие и правовые аспекты): [монография] / В. П. Мак-Мак; М-во образования Московской обл., Акад. социального упр., Каф. общего менеджмента. - Москва: АСОУ, 2021. – 175 с.

10. Манохина Н.В. Экономическая безопасность: учебное пособие / Н.В. Манохина, М. В. Попов. - 1. - Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2020. – 320 с.

11. Финансовый и управленческий учет: учебник / М. А. Вахрушина, В. А. Ситникова. — Москва: Издательство КноРус, 2025. — 313 с.

12. Экономика и организация строительства: учебник / Р. А. Федонов. — Москва: Издательство Русайнс, 2024. — 86 с.

13. Кобозева Н. В. Банкротство: учет, анализ, аудит: практическое пособие / Н. В. Кобозева. - Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2023. – 206 с.

14. Варианты поступления ОС // БухЭксперт8. — URL: https://buhexpert8.ru/1s-buhgalteriya/osnovnye-sredstva/postuplenie-i-prinyatie-k-uchetu-os/varianty-postupleniya-os.html (дата обращения: 21.03.2025).

15. Капитальное строительство // Горинком. – URL: https://www.gorinkom.ru/stroitelstvo-domov/kapitalnoe-stroitelstvo.html (дата обращения: 23.03.2025).

16. Сущность капитального строительства // ИНТУИТ. — URL: https://intuit.ru/studies/courses/20680/834/lecture/31389 (дата обращения: 21.03.2025).

17. Три способа отражения в балансе авансов под строительство ОС // Бухгалетрия.ру. — URL: https://www.buhgalteria.ru/article/tri-sposoba-otrazheniya-v-balanse-avansov-pod-stroitelstvo-os (дата обращения: 23.03.2025).

18. Этапы и документы капитального строительства // Забир. — URL: https://zabir.ru/etapiy/i/dokumentiy/kapitalnogo/stroitelstva/ (дата обращения: 23.03.2025).

Capital construction: investments and accounting within the framework of ensuring economic security

Zlotnikova G.K.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the features of investments in capital construction of an economic entity, analyzes the methodology for accounting for investments within the framework of Russian legislation; analyzes the main stages and features of document flow and accounting; possible significant risks and economic security, determines the importance of company management in making decisions within the framework of investments in capital construction.

Keywords: capital construction, investments, accounting, financial reporting, economic security.

References

1. The Tax Code of the Russian Federation (part two) of August 5, 2000 N 117-FZ (as amended on December 28, 2024) // SPS ConsultantPlus.

2. Federal Law of the Russian Federation of February 25, 1999 N 39-FZ (as amended on December 25, 2023) "On investment activities in the Russian Federation carried out in the form of capital investments" // SPS ConsultantPlus.

3. Federal Law of the Russian Federation of July 15, 2015 N 218-FZ (as amended on February 28, 2025) "On state registration of real estate" // SPS ConsultantPlus.

4. Federal Accounting Standard 26/2020 "Capital Investments" (approved by Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation dated September 17, 2020 No. 204n) (as amended on May 30, 2022) // SPS ConsultantPlus.

5. Accounting financial statements: textbook / S. N. Grishkina, V. P. Sidneva, Yu. V. Shcherbinina. - Moscow: KnoRus Publishing House, 2025. - 240 p.

6. Accounting and analysis: textbook / M. V. Melnik, N. K. Muravitskaya, E. B. Gerasimova. - Moscow: KnoRus Publishing House, 2022. - 352 p.

7. Accounting, audit and formation of corporate reporting: textbook / R. P. Bulyga, S. N. Grishkina, O. V. Rozhnova [and others]. - Moscow: KnoRus Publishing House, 2025. - 230 p.

8. Implementation of technological processes at a capital construction site: textbook / R. S. Fedyuk. - Moscow: KnoRus Publishing House, 2025. - 255 p.

9. Mak-Mak V. P. Economic security of the organization (organizational, managerial and legal aspects): [monograph] / V. P. Mak-Mak; Ministry of Education of the Moscow Region, Academy of Social Management, Department of General Management. - Moscow: ASOU, 2021. - 175 p.

10. Manokhina N.V. Economic security: textbook / N.V. Manokhina, M. V. Popov. - 1. - Moscow: OOO "Scientific Publishing Center INFRA-M", 2020. - 320 p.

11. Financial and Management Accounting: textbook / M. A. Vakhrushina, V. A. Sitnikova. - Moscow: Knorus Publishing House, 2025. - 313 p.

12. Economy and Organization of Construction: textbook / R. A. Fedonov. - Moscow: Rusains Publishing House, 2024. - 86 p.

13. Kobozeva N. V. Bankruptcy: accounting, analysis, audit: practical guide / N. V. Kobozeva. - Moscow: Master: INFRA-M, 2023. - 206 p.

14. Options for receipt of fixed assets // BukhExpert8. — URL: https://buhexpert8.ru/1s-buhgalteriya/osnovnye-sredstva/postuplenie-i-prinyatie-k-uchetu-os/varianty-postupleniya-os.html (date of access: 21.03.2025).

15. Capital construction // Gorinkom. — URL: https://www.gorinkom.ru/stroitelstvo-domov/kapitalnoe-stroitelstvo.html (date of access: 23.03.2025).

16. The essence of capital construction // INTUIT. — URL: https://intuit.ru/studies/courses/20680/834/lecture/31389 (date of access: 21.03.2025).

17. Three ways to reflect advances for fixed assets construction in the balance sheet // Bukhgaletria.ru. — URL: https://www.buhgalteria.ru/article/tri-sposoba-otrazheniya-v-balanse-avansov-pod-stroitelstvo-os (date of access: 23.03.2025).

18. Stages and documents of capital construction // Zabir. — URL: https://zabir.ru/etapiy/i/dokumentiy/kapitalnogo/stroitelstva/ (date of access: 23.03.2025).

Налоговые льготы в особых экономических зонах

Киреева Елена Федоровна
д-р экон. наук, профессор, заместитель директора Института исследований социально-экономических трансформаций и финансовой политики Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, efkireeva@fa.ru

Поздняев Андрей Сергеевич
канд. экон. наук, научный сотрудник Института исследований социально-экономических трансформаций и финансовой политики Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, aspozdnyaev@fa.ru

В статье исследуются вопросы применения налоговых льгот в особых экономических зонах (ОЭЗ). ОЭЗ по-прежнему используются развитыми и развивающимися странами в контексте привлечения инвестиций. Для создания благоприятного предпринимательского климата и оживления инвестиционных потоков государства размещения ОЭЗ создают специальные преференциальные режимы хозяйственной деятельности. Значимое место в преференциальном режиме занимают налоговые механизмы, реализуемые через систему налоговых и таможенных льгот. В работе рассматриваются различные подходы современных ученых к применению налоговых льгот как фискальных стимулов развития ОЭЗ. Особое внимание уделено анализу налоговых льгот и динамике налоговых расходов российских ОЭЗ. Цель статьи—исследовать научные подходы к востребованности налоговых и таможенных преференций резидентами ОЭЗ. Выводы подчеркивают, что эффективность применения налоговых льгот обеспечивается наряду с прочими факторами наличием контроля за введением и действием налоговых преференций.

Ключевые слова: налоговые льготы, особые экономические зоны, преференциальные режимы, налоговые расходы

Введение

В условиях нарастающей конкуренции и усложнения структуры международного инвестиционного рынка наблюдается тенденция к увеличению количества особых экономических зон (ОЭЗ). Первоначально концепция ОЭЗ основывалась на модели «анклавного» развития, однако со временем они эволюционировали до «экономических зон 5.0», которые интегрированы в комплексное программы пространственного развития, обеспечивают концепцию устойчивого роста и базируются на передовых технологиях [1]. Многие государства либо разрабатывают и внедряют новые модели таких зон, либо восстанавливают функционирование ранее существовавших с учетом трендов мирового развития и инвестиционной активности. Разнообразие экономических зон, имеющих преференциальные режимы, усложняет процедуры учета их динамики и оценки.

Согласно последним данным, опубликованным ЮНКТАД в 2019 году, на территории 145 стран было зарегистрировано свыше 5400 специальных экономических зон, включая зоны свободной торговли, экспортно-производственные зоны и зоны переработки. В том же отчетном периоде было объявлено о создании как минимум 500 новых ОЭЗ [2]. Специальные экономические зоны являются важным инструментом, применяемым многими развивающимися государствами для стимулирования индустриализации и ускорения экономических реформ. С момента создания первой современной зоны с преференциальным режимом в городе Шеннон (Ирландия) такие зоны претерпели значительные трансформации.

Среди ключевых факторов успешного функционирования ОЭЗ можно выделить стратегически выгодное географическое положение, интеграцию локальной стратегии развития с национальной экономической политикой, аккумуляцию преференциальных механизмов и эффективное использование конкурентных преимуществ на определенной территории [3]. Несмотря на широкое распространение ОЭЗ в глобальном масштабе, их эффективность и влияние на экономическое развитие и структурные преобразования остаются предметом научных дискуссий. Дискуссионным в том числе остается вопрос в применении налоговых льгот в ОЭЗ как условие привлечения инвестиций. Проблема заключается в оценке эффективности применения льгот и влияния на инвестиционный климат в целом страны, создающей и развивающей экономическую зону с применением преференциального налогового режима.

Результаты исследования

Преференциальные режимы ОЭЗ предлагают широкий спектр налоговых льгот с целью привлечения предпринимателей и поддержки экономического роста. Поскольку каждая страна может иметь свои уникальные законодательные акты и нормативные документы, регулирующие деятельность в зонах, такие зоны могут существенно различаться по характеристикам преференциальной налоговой политики.

Традиционно политика в отношении ОЭЗ основывается на предоставлении налоговых льгот, таких как: освобождение от корпоративного налога (налога на прибыль или доходы), беспошлинный экспорт и импорт, а также освобождение от налога на добавленную стоимость (НДС). Эти меры часто рассматриваются как ключевые факторы, способствующие успешной реализации проектов на территории действия преференциальных режимов.

В последних научных работах и эмпирических исследованиях в сфере эффективности применения налоговых льгот для формирования преференциального режима в ОЭЗ развернута дискуссия по поводу значимости фискальных преференций для развития отдельных территорий.

Исследование, проведённое Farole в 2011 году, не выявило статистически значимой корреляции между налоговыми льготами и эффективностью функционирования СЭЗ [4]. В то же время, в научных работах, посвященных трансформационным экономикам, доказывается, что в развивающихся странах с более высоким уровнем дохода фискальные стимулы действительно оказывают положительное влияние на эффективность особых экономических зон (ОЭЗ) [5].

Исследование польских ученых, опубликованное в 2021 году, подтвердило, что различия в уровне налоговых стимулов между польскими ОЭЗ не оказывают существенного влияния на их привлекательность для инвесторов [6].

Азиатский банк развития (АБР) в своём докладе за 2015 год отметил, что, несмотря на необходимость предоставления щедрых налоговых льгот,

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета при Правительстве Российской Федерации.

их эффективность в привлечении инвестиционных потоков значительно уступает другим аспектам политики, направленной на развитие ОЭЗ [7].

Противоречивость результатов согласуется с общим состоянием исследований в области выбора местоположения для прямых иностранных инвестиций (ПИИ), где также наблюдаются расхождения в данных о влиянии низких налоговых ставок на привлечение ПИИ (см. обзор Nielsen et al) [8].

Таким образом, несмотря на значимость налоговых льгот как элемента политики ОЭЗ, на сегодняшний день отсутствуют убедительные доказательства их эффективности.

Наряду с налоговыми стимулами, важную роль играют нефинансовые меры поддержки, такие как упрощение административных процедур через внедрение систем «единого окна» и оптимизация работы таможенных органов. Компании, функционирующие в пределах территории ОЭЗ, зачастую получают больше выгод от упрощения бюрократических процедур и созданной инфраструктуры. Основная цель создания зон заключается в формировании привлекательной и экономически выгодной бизнес-среды для потенциальных инвесторов. Большинство международных организаций, таких, как например Всемирный банк, рассматривают услуги по упрощению административных процедур как передовой опыт при разработке политики в отношении ОЭЗ. [9]. Хотя большинство исследований признают положительное влияние благоприятного нормативно-правового климата на инвестиционную привлекательность, степень воздействия нефинансовых стимулов на уровне ОЭЗ на привлечение инвестиций остаётся по прежнему неясной в связи со сложностью оценки их эффективности [10].

В Российской Федерации использование ОЭЗ в первую очередь обусловлено необходимостью выравнивания пространственного развития, улучшения социальных и экономических условий для бизнеса и населения, создания точек роста региональной экономики за счет особого преференциального режима. Их регулирование осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2005 года № 116-ФЗ «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» [11]. Решение о создании ОЭЗ принимается Правительством Российской Федерации на основании предложения, подготовленного высшим исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации. Срок функционирования ОЭЗ составляет 49 лет. На текущий момент действует 58 ОЭЗ, которые можно разделить на несколько категорий: 38 промышленно-производственных зон; 7 технико-внедренческих зон; 11 туристско-рекреационных зон; 2 портовые зоны. В отдельных ОЭЗ могут применяться специальные преференциальные режимы. Так, в качестве примера можно рассмотреть ОЭЗ в Калининградской области, где преференции действуют до 2045 года и распространяются на всю территорию региона, включая внутренние морские воды и территориальное море России, которые прилегают к Калининградской области.

Резиденты российских ОЭЗ наделены рядом специальных преференций, среди которых ключевыми являются налоговые льготы. Основная часть налоговых привилегий для резидентов ОЭЗ регламентируется Налоговым кодексом Российской Федерации. Кроме того, региональные и муниципальные органы власти вправе устанавливать дополнительные льготы в пределах своих компетенций. Региональные нормативные акты могут предусматривать продление сроков применения пониженных ставок налога на прибыль организаций, продление периода освобождения от налога на имущество организаций и земельного налога (см. Табл. 1).

Таблица 1
Ставки основных налогов в ОЭЗ, ОЭЗ в Калининградской области и при применении общего режима налогообложения [12].

	Налог на прибыль	Налог на имущество	Земельный налог	НДС
Стандартная ставка	25%	2,2%	1,5%	20%
Налоговый режим в ОЭЗ	2-15,5% (федеральный бюджет-2%; региональный бюджет от 0% до 13,5)	0% на 10лет (на 15 лет– в ПОЭЗ)	0% на 5лет	0% в случае применения процедуры свободной таможенной зоны
Налоговый режим в ОЭЗ в Калининградской области	- 0% в течение первых 6 лет -12,5% (федеральный бюджет – 4%, региональный бюджет – 8,5%) с 7 по 12 год	0% в течение первых 6 лет 1,1% с 7 по 12 год	0% на 5 лет	20%

Создание благоприятных условий для бизнеса формируется и за счет режима свободной таможенной зоны (СТЗ), который предусматривает освобождение от таможенных пошлин и налогов (за исключением таможенных сборов) произведенных на территории ОЭЗ товаров при их вывозе за пределы России и ввозе на остальную российскую территорию. Также согласно СТЗ предусмотрено, что импортные товары освобождаются от уплаты ввозных таможенных пошлин и налогов (за исключением таможенных сборов), а по подакцизным товарам также акцизов и (НДС) при ввозе на территорию ОЭЗ, а после переработке на территории ОЭЗ, такие товары, в случае экспорта, не подлежат обложению таможенными платежами и не подлежат количественным ограничениям. Безусловно такие преференции позволяют за счет снижения налоговых и таможенных платежей создавать более конкурентоспособную в стоимостном выражении продукцию, что не может не привлекать бизнес.

В тоже время следует отметить, что предоставляемые льготы и преференции определены в категорию налоговых расходов и их осуществление должно обеспечивать эффективность проводимой социально-экономической политики в соответствии со стратегическими направлениями развития российской экономики. Самые значительные налоговые расходы приходятся на ввозную таможенную пошлину и освобождения от НДС при ввозе товаров на территорию ОЭЗ. Динамика этих налоговых расходов представлена на рис. 1.

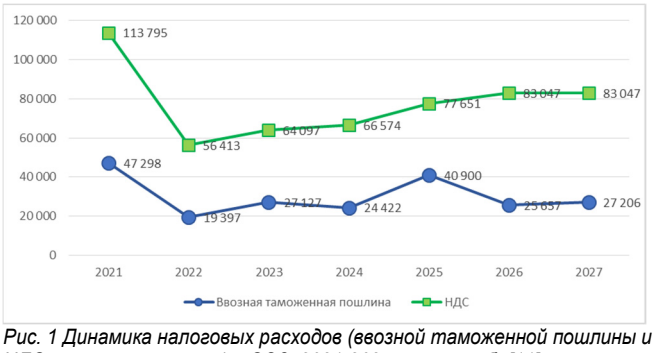


Рис. 1 Динамика налоговых расходов (ввозной таможенной пошлины и НДС при ввозе товаров) в ОЭЗ, 2021-2027гг, млн. руб. [11].

В целом тренды налоговых расходов демонстрируют устойчивый рост, начиная с 2023 года, причем сумма льгот по НДС в три раза больше, чем льготируемая таможенная пошлина. Прочие налоговые льготы, предоставляемые резидентам ОЭЗ не столь существенны. Большая доля приходиться на освобождения и снижение ставки по налогу на прибыль и льготу по страховым взносам для резидентов Калининградской ОЭЗ (см. Табл.2).

Таблица 2
Налоговые расходы (пониженные ставки и освобождения от налогообложения) по резидентам ОЭЗ в 2021-2027 годах, млн. руб. [13].

	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Налог на прибыль						
Резиденты промышленно-производственных, технико-внедренческие и портовые ОЭЗ	8 560	11 741	18 948	20 409	22 488	23 910
Резиденты ОЭЗ в Калининградской области	8 370	5 582	7 030	7 572	8 525	9 064
Налог на имущество организаций						
Резиденты промышленно-производственных, технико-внедренческие и портовые ОЭЗ	2 407	2 683	3 330	3 670	4 094	4 555
Управляющие компании ОЭЗ	1 068	1 689	2 219	2 219	2 397	2 444
Резиденты ОЭЗ в Калининградской области	582	616	669	738	823	916
Судостроительные организации – резиденты ОЭЗ	29	53	51	51	55	56
Земельный налог						
Организации – резиденты ОЭЗ	35	47	38	40	42	44
Страховые взносы на обязательное социальное страхование						
Резиденты ОЭЗ в Калининградской области	757	1 165	1 609	1 483	2 176	2 405

Налоговые отчисления резидентов российских ОЭЗ растут ежегодно. За последние годы этот показатель увеличился более чем в четыре раза. В 2023 году сумма налоговых поступлений в бюджеты Российской Федерации, составила -10 079 млн. руб. Сумма налоговых поступлений с момента создания ОЭЗ промышленно-производственного типа составила 38 788 млн. руб. Объем таможенных платежей также увеличивается, за 2023 год резиденты ОЭЗ ППТ уплатили 20 948 миллионов рублей таможенных платежей, а с момента создания общая сумма таможенных платежей составила 109 899 млн. руб. [14].

Следует обратить внимание, что налоговые поступления пока не покрывают величину налоговых расходов, на что есть объективные причины. Создание нового бизнеса в зоне на начальном этапе не имеет достаточных источников для одновременного развития и погашения налоговых обязательств.

Заключение

Основное назначение ОЭЗ заключается в привлечении инвестиций с целью пространственного развития территорий за счет активизации бизнеса и создания социальной и экономической инфраструктуры. Вложение финансовых ресурсов обеспечивается различными стимулирующими механизмами, среди которых немаловажное значение имеют налоговые льготы и преференции.

Вопросы, касающиеся эффективности налоговых льгот, неизменно находятся в фокусе внимания научного сообщества. Льготный налоговый режим представляет собой востребованную меру при создании преференциальных территорий и рассматривается инвесторами как один из критически важных факторов при принятии решения о размещении инвестиций.

Однако следует подчеркнуть, что повсеместное снижение ставки налога на прибыль в национальных системах налогообложения уменьшает значимость данного фактора. Более того, потери бюджета от недополученных налоговых поступлений создают дополнительные диспропорции в экономической системе, особенно в случаях, когда ОЭЗ не способствуют привлечению дополнительных инвестиций, а перераспределяют их из общей экономики, предлагая более привлекательные условия.

Налоговые льготы для участников для российских ОЭЗ — это государственная поддержка, предусмотренная законодательством. Резиденты таких зон могут значительно снизить налоги благодаря Налоговому кодексу РФ.

Анализ динамики налоговых расходов подтвердил вывод о востребованности налоговых и таможенных преференций резидентами российских ОЭЗ. При отсутствии учета потенциальных налоговых потерь и капитальных вложений в инфраструктуру и поддержку соответствующих зон, прогнозируемые экономические последствия могут быть неопределенными. В связи с этим представляется целесообразным осуществлять непрерывный мониторинг и оценку эффективности каждого стимулирующего инструмента с целью определения целесообразности его применения.

Литература

1. Механизмы и эффекты преференциального налогообложения юридических лиц: монография для магистрантов, обучающихся по программам направлений «Экономика», «Государственный аудит» и «Финансы и кредит» / И. А. Майбуров, Н. К. Алиев, Д. А. Артеменко [и др.]. – Москва: ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮНИТИ-ДАНА», 2024. – 352 с. – ISBN 978-5-238-03881-0.
2. Special economic zones. World investment report. UNCTAD (2019); [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://unctad.org/system/files/official-document/wir2019_en.pdf (дата обращения: 07.07.2025).
3. Вылкова, Е. С. Особые экономические зоны как драйверы экономического развития России / Е. С. Вылкова, А. Л. Тарасевич // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2019. – № 5-1(119). – С. 57-64.
4. Farole, T. (2011). Special economic zones in Africa: Comparing performance and learning from global experience. World Bank.
5. Frick, S. A., Rodríguez-Pose, A., & Wong, M. D. (2019). Toward economically dynamic special economic zones in emerging countries. Economic Geography, 95(1), 30–64. doi:10.1080/00130095.2018.1467732
6. Ciżkowicz, P., Ciżkowicz-Pękała, M., Pękała, P., & Rzońca, A. (2021). Why do some special economic zones attract more firms than others? Panel data analysis of Polish special economic zones. Prague Economic Papers, 30(1), 61–89. doi: 10.18267/j.pep.763
7. Asian Development Bank (ADB). (2015). Asian economic integration report 2015. How can special economic zones catalyze economic development? ADB.
8. Nielsen, B. B., Asmussen, C. G., & Weatherall, C. D. (2017). The location choice of foreign direct investments: Empirical evidence and methodological challenges. Journal of World Business, 52(1), 62–82. doi: 10.1016/j.jwb.2016.10.006
9. World Bank. (2017). Special economic zones: An operational review of their impacts. World Bank.
10. Киреева, Е. Ф. Зарубежные практики фискального стимулирования особых экономических зон / Е. Ф. Киреева, А. С. Поздняев // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2025. – № 2. – С. 184-192. – DOI 10.33983/2075-1826-2025-2-184-192.
11. Федеральный закон «Об особых экономических зонах в Российской Федерации» от 22.07.2005 № 116-ФЗ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://base.garant.ru/12141177/ (дата обращения:09.07.2025).
12. Особые экономические зоны | Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/instr menty_razvitiya_territoriy/osobye_ekonomicheskie_zony/ (дата обращения:07.07.2025).
13. Отчет об оценке налоговых расходов Российской Федерации за 2023 год, оценке налоговых расходов Российской Федерации на 2024 год и оценке налоговых расходов Российской Федерации на 2025 год и на плановый период 2026 и 2027 годов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://sozd.duma.gov.ru/bill/727320-8 дата обращения:09.07.2025).
14. Отчет о результатах функционирования особых экономических зон за 2023 год и за период с начала функционирования особых экономических зон| Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. — Режим доступа: /https://www.economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya_rossii_opubl ikovalo_otchet_o_rabote_oez_za_2023_god.html (дата обращения: 07.07.2025).

Tax benefits in special economic zones

Kireeva E.F., Pozdnyaev A.S.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the application of tax incentives in special economic zones (SEZs). SEZs are still used by developed and developing countries in the context of attracting investments. In order to create a favorable business climate and revitalize investment flows, the states hosting SEZs create special preferential economic activity regimes. A significant place in the preferential treatment is occupied by tax mechanisms implemented through the system of tax and customs privileges. The paper examines various approaches of modern scientists to the use of tax incentives as fiscal incentives for the development of SEZs. Special attention is paid to the analysis of tax benefits and the dynamics of tax expenditures in Russian SEZs. The purpose of the article is to explore scientific approaches to the demand for tax and customs preferences by SEZ residents. The conclusions emphasize that the effectiveness of the application of tax incentives is ensured, along with other factors, by the presence of control over the introduction and effect of tax preferences.

Keywords: tax benefits, special economic zones, preferential treatment, tax expenditures

References

1. Mechanisms and effects of preferential taxation of legal entities: a monograph for undergraduates studying in the fields of Economics, State Audit and Finance and Credit / I. A. Maiburov, N. K. Aliyev, D. A. Artemenko [et al.]. – Moscow: Unity-Dana publishing house, LLC, 2024. 352 p. ISBN 978-5-238-03881-0.
2. Special economic zones. World investment report. UNCTAD (2019); [Electronic resource]. — Access mode: https://unctad.org/system/files/official-document/wir2019_en.pdf (date of request: 07.07.2025).
3. Vylkova, E. S. Special economic zones as drivers of Russia's economic development / E. S. Vylkova, A. L. Tarasevich // Proceedings of the St. Petersburg State University of Economics. – 2019. – № 5-1(119). – Pp. 57-64.
4. Farole, T. (2011). Special economic zones in Africa: Comparing performance and learning from global experience. World Bank.
5. Frick, S. A., Rodríguez-Pose, A., & Wong, M. D. (2019). Toward economically dynamic special economic zones in emerging countries. Economic Geography, 95(1), 30–64. doi:10.1080/00130095.2018.1467732
6. Ciżkowicz, P., Ciżkowicz-Pękała, M., Pękała, P., & Rzońca, A. (2021). Why do some special economic zones attract more firms than others? Panel data analysis of Polish special economic zones. Prague Economic Papers, 30(1), 61–89. doi: 10.18267/j.pep.763
7. Asian Development Bank (ADB). (2015). Asian economic integration report 2015. How can special economic zones catalyze economic development? ADB.
8. Nielsen, B. B., Asmussen, C. G., & Weatherall, C. D. (2017). The location choice of foreign direct investments: Empirical evidence and methodological challenges. Journal of World Business, 52(1), 62–82. doi: 10.1016/j.jwb.2016.10.006
9. World Bank. (2017). Special economic zones: An operational review of their impacts. World Bank.
10. Kireeva, E. F. Foreign practices of fiscal stimulation of special economic zones / E. F. Kireeva, A. S. Pozdnyaev // Management and business administration. – 2025. – No. 2. – pp. 184-192. – DOI 10.33983/2075-1826-2025-2-184-192.
11. Federal Law No. 116-FZ "On Special Economic Zones in the Russian Federation" dated 22.07.2005 [Electronic resource]. — Access mode: https://base.garant.ru/12141177 / (date of request:09.07.2025).
12. Special economic zones | Ministry of Economic Development of the Russian Federation [Electronic resource]. — Access mode: https://www.economy.gov.ru/material/directions/regionalnoe_razvitie/instr menty_razvitiya_territoriy/osobye_ekonomicheskie_zony/ (date of request:07.07.2025).

Оптимизация структуры финансовых ресурсов коммерческих организаций в условиях современной российской экономики

Лачинов Никита Романович
Независимый исследователь, Nikita.lachinov@yandex.ru

В статье исследуются источники финансовых ресурсов коммерческих организаций в России, анализируются условия их привлечения и эффективность использования. Финансовые активы организации представляют собой основу её деятельности, обеспечивая выполнение текущих операций, выплату зарплат и закупку необходимых ресурсов, формируясь за счёт разных источников: доходов от реализации продукции и услуг, вложения учредителей, привлечённые инвестиции в виде эмиссии акций, конвертируемые инвестиции в произвольные денежные эквиваленты, а также внешние финансовые инструменты, такие как кредиты, лизинг, государственные субсидии, облигации, и другие долговые ценные бумаги.

Управление денежными ресурсами определяет способность предприятия выполнять обязательства, извлекать прибыль и развиваться в долгосрочной перспективе, поэтому экономические условия требуют от компаний гибкости в управлении ее собственным капиталом. Рациональная структура финансовых средств и эффективные механизмы их привлечения позволяют повышать устойчивость бизнеса, обеспечивать его развитие, повышать привлекательность бизнеса как объекта инвестиций и управлять такими финансовыми показателями и метриками, как ликвидность, платежеспособность, а также влиять на оценку стоимости бизнеса с использованием мультипликаторов, например D/E, EV/EBITDA и прочие.

Ключевые слова: финансовые ресурсы, коммерческие организации, источники финансирования, российская экономика, государственная поддержка бизнеса.

Для начала отметим, что эффективное администрирование финансовых потоков играет ключевую роль в достижении стратегических целей бизнеса. Дефицит денежных средств может привести к сбоям в операционной деятельности, например, к задержке выплат персоналу или невозможности закупки материалов, что ставит под угрозу функционирование предприятия.

В то же время избыточные финансовые запасы могут привести к неоправданным затратам или альтернативным издержкам, связанных с их удержанием или чрезмерно консервативным финансовым планированием, препятствующим денежным средствам работать в рамках рефинансирования, развития основных фондов или распределения в иные инвестиционные инструменты, как долгосрочные, так и краткосрочные. Грамотно выстроенная система контроля бюджета и анализ текущих финансовых показателей позволяют поддерживать оптимальное равновесие между расходами и доходами, обеспечивая устойчивость бизнеса даже в условиях изменяющегося экономического окружения [3].

Подчеркнем, что вопрос о влиянии различных факторов на финансовую устойчивость коммерческих организаций остаётся предметом дискуссий в экономической науке. Исследователи предлагают разные подходы к классификации этих факторов, что обусловлено разнообразием методологических основ. Финансовая стабильность предприятия формируется под воздействием как внутренних, так и внешних условий, которые определяют его платежеспособность и конкурентоспособность.

К внешним факторам влияния можно отнести экономическую конъюнктуру, государственную политику в финансовой сфере, социальные изменения, демографические тенденции, а также научно-технический прогресс. Внутренние факторы включают в себя принципы управления, стратегическое планирование, кадровую политику, производственные процессы и маркетинговые решения [1].

Влияние внешних условий чаще всего носит опосредованный характер, так как формирует макроэкономический фон, в котором функционирует предприятие. Среди ключевых экономических факторов можно выделить уровень инфляции, инвестиционный климат, налоговую нагрузку и степень конкуренции. Финансовые параметры внешней среды включают денежно-кредитную политику, валютные колебания и учетные ставки. Социально-политические процессы оказывают воздействие на уровень занятости и законотворческую деятельность.

Одним из значимых экономических аспектов выступает стадия развития национального хозяйства, когда в периоды экономического роста бизнес получает дополнительные возможности для расширения, тогда как в условиях кризиса наблюдаются снижение ликвидности, рост инфляции и падение прибыльности, и как следствие снижение покупательной способности что может негативно сказаться на финансовых резервах организаций.

Платёжеспособность населения также играет ключевую роль в формировании доходов компании. Высокий уровень спроса способствует расширению производства, тогда как его снижение повышает уровень конкуренции, что может привести к пересмотру рыночной стратегии. Конкурентная среда напрямую влияет на структуру рынка и заставляет предприятия адаптироваться к изменяющимся условиям. Среди наиболее серьёзных угроз для бизнеса можно выделить совокупное воздействие экономических и финансовых факторов. Их негативное влияние может привести к ухудшению финансовых показателей, росту долговой нагрузки и в крайних случаях — к банкротству.

Наряду с внешними факторами, внутренние процессы оказывают значительное влияние на финансовую устойчивость компании. Корпоративная стратегия, структура управления и репутация предприятия играют ключевую роль в достижении устойчивого роста.

Производственные аспекты, включая масштабы выпуска, уровень технологического оснащения и качество продукции, формируют конкурентные преимущества. Кадровая политика, уровень квалификации сотрудников и эффективность системы мотивации определяют производительность труда и степень вовлечённости персонала [2]. Рыночные параметры, такие как ценовая политика, сбытовая стратегия и позиционирование, создают возможности для повышения доходности.

Особое значение имеет выбор оптимального соотношения между собственными и привлечёнными ресурсами, в зависимости от специфики от-

расли и стратегических ориентиров компании пропорции могут изменяться, однако чрезмерная зависимость от заёмного капитала может снизить финансовую независимость и увеличить кредитные риски.

Взаимосвязь внутренних и внешних факторов может иметь разное направление: одни из них способствуют росту и укреплению бизнеса, тогда как другие могут создавать дополнительные угрозы. Воздействие одного фактора способно компенсироваться влиянием другого, что требует постоянного мониторинга и адаптации управленческих решений.

Отдельно отметим, что с 2025 года в Российской Федерации внедрена новая категория предпринимателей — МСП+, предназначенная для компаний, находящихся между малым и крупным бизнесом, к данной группе будут относиться организации с доходом до 10 млрд рублей в год и численностью штата до 1 500 человек, для таких предприятий планируется продление льгот и программ, ранее доступных только малому и среднему бизнесу. Законодатели намерены внести соответствующие поправки в Федеральный закон «О развитии малого и среднего предпринимательства».

Государственная экономическая политика на 2025 год направлена на повышение доступности финансирования для предпринимателей. Центральный банк Российской Федерации продолжит работу над удешевлением кредитных ресурсов и развитием альтернативных способов привлечения средств (включая краудфинансирование, факторинг и лизинг). Одновременно субъекты МСП получат доступ к инструментам снижения финансовых рисков: сервису проверки контрагентов и системе быстрых платежей, что поможет сократить транзакционные издержки. Также будет расширена практика предоставления государственных гарантий и финансирования перспективных стартапов.

Централизованной площадкой для информирования и оказания поддержки предпринимателям останется «Цифровая платформа МСП» [5]. Данный сервис объединяет государственные структуры, финансовые учреждения и деловые объединения, обеспечивая предпринимателям доступ к персонализированным мерам поддержки. В 2025 году на платформе будет представлено свыше 30 онлайн-сервисов, предназначенных для различных стадий развития бизнеса.

Дополнительно Правительство Российской Федерации развивает Портал предоставления финансовой помощи [6], где предприниматели могут подбирать субсидии, пользуясь системой фильтров или проходя анкетирование. Для граждан, планирующих начать бизнес, предусмотрены единовременные выплаты по социальному контракту — до 350 000 рублей для индивидуальных предпринимателей и до 200 000 рублей для владельцев личных подсобных хозяйств, новым условием получения этой поддержки станет обязательное тестирование на предпринимательские компетенции.

Государственная грантовая поддержка малого бизнеса, организуемая региональными властями, останется доступной как для начинающих, так и для опытных предпринимателей. Размер грантов и условия их получения варьируются в зависимости от субъекта Российской Федерации, а средства выделяются на конкурсной основе. Наибольший приоритет отдается отраслям информационных технологий, детских товаров, сельского хозяйства и туризма.

Подчеркнем, что государственная поддержка внешнеэкономической деятельности включает приоритетное таможенное оформление и льготное кредитование закупок по параллельному импорту. В 2025 году проводится пересмотр перечня товаров, подпадающих под этот механизм, с учетом появления российских аналогов. Дополнительные меры поддержки включают возможность приобретения отечественного программного обеспечения со скидкой 50% и использование «зонтичного» механизма поручительств, снижающего кредитную нагрузку на бизнес.

Реализуемые государственные программы поддержки направлены на упрощение условий ведения бизнеса и снижение финансовых рисков, которые включают финансовую, имущественную, консультационную и организационную помощь [4]. Наиболее востребованными мерами являются субсидирование процентных ставок, налоговые льготы, аренда муниципальной недвижимости на льготных условиях, компенсация лизинговых платежей и грантовые программы. Дополнительно предпринимателям предоставляются образовательные курсы, консультации и возможности участия в конкурсах на получение субсидий.

В настоящее время развитие цифровых финансовых технологий создаёт новые перспективы для устойчивости малого и среднего бизнеса, особенно в условиях экономической нестабильности, а внедрение инновационных решений в сфере финансов способствует повышению доступности капитала и смягчению последствий кризисов. Онлайн-платформы, оптимизирующие подачу заявок на кредитование, позволяют предпринимателям ускорить процесс получения финансирования.

Одновременно с этим основные финансовые институты активно внедряют цифровые технологии, улучшая механизмы взаимодействия с бизнесом, применение реверсивного факторинга через интернет-платформы даёт компаниям возможность финансировать производственные циклы и минимизировать задержки в расчётах. Государственные программы поддержки малого бизнеса всё чаще включают цифровые инструменты, предлагая гибкие методы привлечения капитала наряду с традиционными мерами.

Одним из наиболее востребованных решений стали цифровые займы, обеспечивающие предпринимателям быстрый доступ к финансированию через автоматизированные платформы. Механизм исключает длительные бюрократические процедуры, позволяя оформлять и получать кредит через мобильные приложения. Во многих странах использование этого инструмента пока ограничено законодательными барьерами, но в ряде государств уже появились успешные инициативы (например, в США Управление по делам малого бизнеса аккредитовало несколько платформ, таких как PayPal, Square, Kabbage и Funding Circle, для предоставления займов в рамках программы защиты выплат по заработной плате). В то же время в некоторых странах Азии реализованы проекты, позволяющие малым компаниям получать бесконтактные кредиты, оформляемые полностью в онлайн-формате.

Значимая роль в цифровой трансформации финансирования бизнеса принадлежит финансово-технологическим компаниям, которые создают инструменты, улучшающие анализ кредитных рисков за счёт обработки разнообразных источников данных, включая транзакционную активность и поведенческие модели заёмщиков. В Японии сформированы крупные базы данных, такие как «Risk Data Bank» (RDB) и «Credit Risk Database» (CRD), которые охватывают широкий спектр финансовых организаций. Аналогичная система «FIBEN» во Франции служит инструментом оценки кредитоспособности малых предприятий, помогая банкам управлять портфелями займов и прогнозировать риски.

Некоторые финансовые учреждения и альтернативные кредитные организации также применяют цифровые методы для улучшения точности анализа заёмщиков. Использование больших данных и аналитических алгоритмов позволяет ускорить рассмотрение заявок и повысить объективность решений, в отдельных странах рассматриваются возможности учёта нематериальных активов (например, патентов, интеллектуальной собственности, программного обеспечения) при оценке финансовой надёжности компаний.

Отдельного внимания заслуживает опыт Китая, где fintech-компании активно используют альтернативные источники данных для кредитования малого бизнеса. «Ant Financial Services Group», входящая в структуру Alibaba, успешно применяет технологии искусственного интеллекта и данные о торговых операциях, предлагая предпринимателям автоматизированное финансирование. Финансово-технологические компании становятся важной частью экосистемы поддержки бизнеса, и в ряде стран они получают целевую поддержку от государства, в Сингапуре, например, совместные инициативы валютного управления и финансово-технологической ассоциации позволили выделить 6 млн долларов на гранты для fintech-компаний, что дало им возможность продолжить разработку инновационных решений.

Как показывает анализ, цифровизация финансовых услуг коренным образом меняет подходы к кредитованию бизнеса, снижая барьеры для получения займов и расширяя доступ предпринимателей к капиталу. Введение новых технологий в банковскую сферу создаёт более устойчивую систему поддержки бизнеса, что способствует развитию экономики и укреплению предпринимательского сектора.

Стабильное развитие бизнеса в современных условиях во многом определяется возможностями компаний привлекать и эффективно использовать финансовые ресурсы. Совершенствование механизмов их получения не только способствует краткосрочной стабильности, но и создаёт фундамент для долгосрочного экономического роста.

Резюмируя, можно заключить, что обеспечение более широкого доступа к финансовым ресурсам остаётся стратегическим приоритетом для укрепления устойчивости бизнеса (особенно МСП) и стимулирования его роста. Проведенный анализ современных финансовых инструментов показал, что привлечение капитала через заёмные средства, и государственные программы повышает финансовую гибкость предприятий, однако эффективность этих механизмов во многом зависит от грамотного управления ресурсами и способности компаний адаптироваться к изменяющимся экономическим условиям.

Одним из ключевых направлений совершенствования финансовой системы является модернизация механизмов кредитования. Применение новых методов оценки платёжеспособности, основанных на анализе транзакционных данных и структуры финансовых потоков, снижает кредитные риски и ускоряет процесс принятия решений в то же время использование

цифровых платформ повышает прозрачность операций, сокращает временные затраты и облегчает взаимодействие между компаниями и финансовыми институтами.

Не менее важное значение имеет активное привлечение инвестиций, так как развитие венчурного капитала и государственные стимулы для инновационных проектов, которые позволяют предприятиям получать долгосрочное финансирование. Программы субсидирования процентных ставок, налоговые льготы и специализированные инвестиционные фонды создают благоприятные условия для экономического роста и технологического развития бизнеса и даёт компаниям возможность направлять дополнительные средства на модернизацию и расширение производства. Специальные преференции для предприятий, ориентированных на экспорт и, формируют дополнительный стимул для их долгосрочного и устойчивого развития предприятия.

Литература

1. Баканов, М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа / М.И. Баканов, А.Д. Шеремет. – М.: Финансы и статистика, 2015. – 780 с.

2. Быкадоров, В.Л., Алексеев П.Д. Финансово-экономическое состояние предприятия / В.Л. Быкадоров, П.Д. Алексеев. – М.: ПРИОР-СТРИКС, 2016.– 560 с.

3. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник. — 15-е изд., перераб. и доп. — Минск: Новое знание, 2022. — 512 с.

4. Кузнецова, Н.Н., Сабинина, А.Л. Выбор источника финансирования предприятия в соответствии с типом экономической ситуации/ Н.Н. Кузнецова, А.Л. Сабинина // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2018. – Т. 4. – № 1-1. – С. 548-557.

5. Цифровая платформа МСП.РФ // Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – URL: https://мсп.рф (дата обращения: 03.07.2025).

6. Портал предоставления мер финансовой государственной поддержки // Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – URL: https://promote.budget.gov.ru/ (дата обращения: 03.07.2025).

Optimization of the structure of financial resources of commercial organizations in the modern russian economy

Lachinov N.R.

Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU)

The article examines the sources of financial resources of commercial organizations in Russia, analyzes the conditions for their attraction and the effectiveness of their use. The financial assets of an organization are the basis of its activities, ensuring the execution of current operations, payment of salaries and purchase of necessary resources, formed from various sources: income from the sale of products and services, investments of the founders, attracted investments in the form of share issues, convertible investments into arbitrary monetary equivalents, as well as external financial instruments such as loans, leasing, government subsidies, bonds, and other debt securities.

The management of monetary resources determines the ability of an enterprise to fulfill obligations, make profits and develop in the long term, therefore, economic conditions require companies to be flexible in managing their own capital. A rational structure of financial resources and effective mechanisms for attracting them make it possible to increase the sustainability of a business, ensure its development, increase the attractiveness of a business as an investment object, and manage financial indicators and metrics such as liquidity, solvency, and influence the valuation of a business using multipliers, such as D/E, EV/EBITDA, and others.

Keywords: financial resources, commercial organizations, sources of financing, Russian economy, government business support.

References

1. Bakanov, M.I., Sheremet, A.D. Theory of Economic Analysis / M.I. Bakanov, A.D. Sheremet. - M.: Finance and Statistics, 2015. - 780 p.

2. Bykadorov, V.L., Alekseev, P.D. Financial and economic condition of the enterprise / V.L. Bykadorov, P.D. Alekseev. - M.: PRIOR-STRIKS, 2016. - 560 p.

3. Savitskaya, G.V. Analysis of economic activity of the enterprise: textbook. - 15th ed., revised. and additional - Minsk: New knowledge, 2022. - 512 p.

4. Kuznetsova, N.N., Sabinina, A.L. Selection of the source of enterprise financing in accordance with the type of economic situation / N.N. Kuznetsova, A.L. Sabinina // Bulletin of Tula State University. Economic and legal sciences. - 2018. - Vol. 4. - No. 1-1. - P. 548-557.

5. Digital platform MSP.RF // Official website. [Electronic resource]. - URL: https://мсп.рф (date of access: 07/03/2025).

6. Portal for the provision of financial state support measures // Official website. [Electronic resource]. - URL: https://promote.budget.gov.ru/ (date of access: 07/03/2025).

Сезонно□трендовый анализ и прогноз эмиссии ЦФА в России методом ETS

Лебедев Никита Алексеевич
Магистр «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», atom240@mail.ru

Есаулкова Татьяна Станиславовна
д.э.н., профессор кафедры государственных и муниципальных финансов, «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова», Tatiana.esaulkova@mail.ru

В работе представлена методика среднесрочного прогнозирования объёма эмиссии цифровых финансовых активов (ЦФА) в России с помощью аддитивной модели Хольта–Винтерса. Используя исторические данные с июня 2022 по июнь 2025, были оценены компоненты уровня, тренда и сезонности и получен прогноз на 36 месяцев. Результаты показывают устойчивый положительный тренд эмиссии, ежегодное увеличение базового уровня на 30–35 % и стабильную сезонную динамику с пиками в октябре–декабре. Полученные прогнозы могут быть использованы регулирующими органами, финансовыми институтами и участниками рынка для обоснованного планирования развития платформ токенизации, управления ликвидностью и оценки рисков.
Ключевые слова: Цифровые финансовые активы; токенизация; модель Хольта–Винтерса; прогнозирование; сезонность; тренд.

В последние годы сегмент цифровых финансовых активов (ЦФА) становится одним из самых динамичных и потенциально трансформационных направлений в мировой и отечественной экономике. Такие инновационные технологии, как блокчейн, смарт-контракты и токенизация позволяют трансформировать традиционные финансовые инструменты и часто неликвидные реальные активы в цифровую форму. Процесс токенизации создает новые возможности для привлечения капитала, поскольку это позволит кратно повысить ликвидность рынков и прозрачность сделок.

Россия, обладая значительным научно-техническим потенциалом и большой базой существующих финансовых институтов, постепенно наращивает интерес к ЦФА. Однако важно отметить, что становление рынка осложняется недостаточно сформированной нормативно-правовой базой и, что самое главное, — неопределённостью налогового режима и ограничениями со стороны традиционных участников финансового сектора. С другой стороны, растущая цифровая грамотность населения, государственные инициативы по внедрению цифрового рубля, а также общий тренд цифровизации экономики создают значимые драйверы роста.

Цель данного исследования — спрогнозировать развитие рынка ЦФА в России до 2028 года, выявить ключевые факторы, определяющие его динамику, а также построить прогнозную модель эмиссии ЦФА в России.

Представленный прогноз позволит участникам рынка — от регулирующих органов и финансовых институтов до стартапов и инвесторов — выстроить более обоснованную стратегию развития и адаптироваться к возможным изменениям внешней и внутренней конъюнктуры.

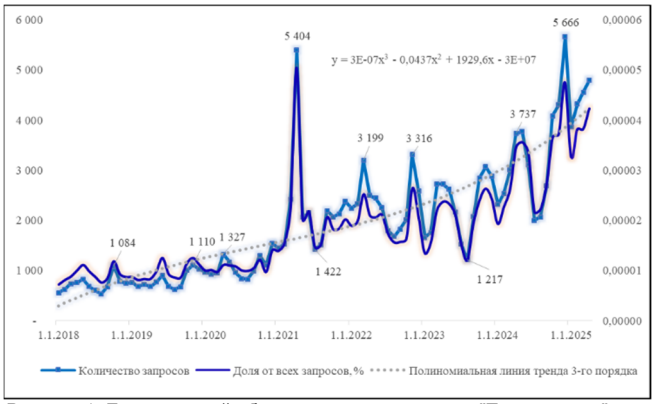


Рисунок 1. Ежемесячный объем поиска по термину "Токенизация" в Яндексе, 2018-2025 гг.

Говоря об общей актуальности этого направления в России, стоит проанализировать динамику поисковых запросов по термину "токенизация" в российском сегменте Интернета. Рисунок 1 показывает, что общая тенденция к увеличению абсолютных значений запросов, а именно с 561 в 2018 году до 5666 в 2024 году, и это сигнализирует о постепенной интеграции концепции токенизации в экономическое сознание. Такой наглядный тренд, несомненно, усиливает актуальность данной статьи в контексте решения проблем ликвидности и инвестиционной доступности реальных активов. Несмотря на то, что абсолютные цифры все еще невелики, важен рост популярности в целом, который может расти экспоненциально. Также стоит отметить резкий всплеск частоты поисковых запросов по термину "токенизация" в апреле 2021 года - 5 404 запроса с долей 0,0000504% - отражает ключевой этап в формировании общественного и профессионального интереса к этой технологии. Далее предлагается рассмотреть динамику выпусков ЦФА в России с самого начала появления отрасли.

На графике 1 представлена динамика помесячных выпусков ЦФА в Росси. Первый выпуск цифровых финансовых активов в России состоялся в июле 2022 года на платформе "Атомайз". Первые же значимые значения динамики выпуска ЦФА появились только в начале 2023 года, и можно говорить о том, что этот рынок является только зарождающимся. Представленные на графике данные демонстрируют устойчивый рост числа новых ЦФА в России, а скользящие средние с периодами 8 и 16 месяцев показывают восходящую тенденцию рынка ЦФА в России. Период с марта 2024 года по апрель 2025 года показывает значительный рост выпуска активов:

с 49 в июне 2024 года до 137 в июне 2025 года, с максимальным значением в феврале 2025 года – 154 выпуска. Такой рост, несмотря на сезонные колебания, свидетельствует о растущем интересе эмитентов к токенизации, как инструменту привлечения инвестиций. Увеличение количества ЦФА более чем в 3 раза за один год четко свидетельствует о формировании зрелого рынка, и это дает возможности прогнозировать рынок и делать соответствующие выводы о влиянии данного сектора на экономику страны.

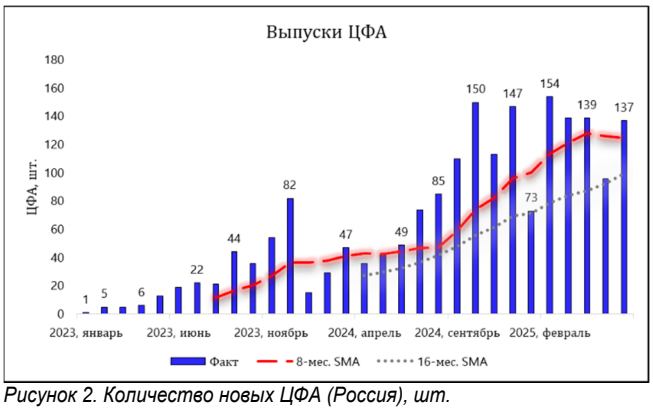


Рисунок 2. Количество новых ЦФА (Россия), шт.

Для расчёта прогнозных значений эмиссии цифровых финансовых активов на горизонте 36 месяцев была использована аддитивная модель Хольта–Винтерса (Additive ETS), которая разлагает временной ряд y_t на три составляющих: уровень L_t , тренд b_t , и сезонность s_t с периодом m =12. На каждом шаге $t \geq m + 1$ модель обновляет эти компоненты по формулам:

$L_t = \alpha \times (y_t - s_{t-m}) + (1 - \alpha) \times (L_{t-1} + b_{t-1})$, (1)

$b_t = \beta \times (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \times b_{t-1}$,

$s_t = \gamma \times (y_t - (L_{t-1} + b_{t-1})) + (1 - \gamma) \times s_{t-m}$,

где коэффициенты сглаживания α, b, γ подбираются автоматически методом минимизации суммы квадратов ошибок. После оценки всех параметров на исторических данных, (июнь 2022 – июнь 2025) прогноз на шаг h рассчитывается по формуле:

$\hat{y}_{n+h} = L_n + h \times b_n + s_{(n+h) - m \times INT((h-1)/m)}$ (2)

Таким образом, получились следующие прогнозные значения.

Таблица 1

Прогнозные значения эмиссии ЦФА

июл.25	145	июл.26	194	июл.27	244
авг.25	148	авг.26	198	авг.27	247
сен.25	164	сен.26	214	сен.27	263
окт.25	175	окт.26	224	окт.27	274
ноя.25	169	ноя.26	218	ноя.27	267
дек.25	189	дек.26	239	дек.27	288
янв.26	143	янв.27	192	янв.28	241
фев.26	176	фев.27	225	фев.28	274
мар.26	177	мар.27	226	мар.28	275
апр.26	173	апр.27	223	апр.28	272
май.26	163	май.27	213	май.28	262
июн.26	185	июн.27	235	июн.28	284

Прогноз показывает, что эмиссия ЦФА в России будет неуклонно расти в течение следующих трёх лет: каждый июль-сентябрь уровень эмиссии увеличивается примерно на 50 единиц по сравнению с предыдущим годом. Это примерно соответствует среднегодовому приросту в 30–35 %. Но также сезонная динамика остаётся стабильной — максимумы традиционно наблюдаются в октябре и декабре, например, в декабре эмиссия растёт с 189 в 2025 г. до 239 в 2026 г. и 288 в 2027 г., а минимальные значения приходятся на начало года, в январе—марте. Такая тенденция устойчивого тренда и повторяющихся ежегодных пиков указывает на надвигающуюся зрелость рынка: базовый уровень эмиссии постепенно повышается, но сезонные колебания сохраняют свою амплитуду. Для участников рынка это означает, что при планировании инструментария и ликвидности следует учитывать общий растущий тренд эмиссии, но и также и регулярные осенне-зимние всплески спроса и предложения.

Далее представлен график прогнозных значений эмиссии ЦФА в России.

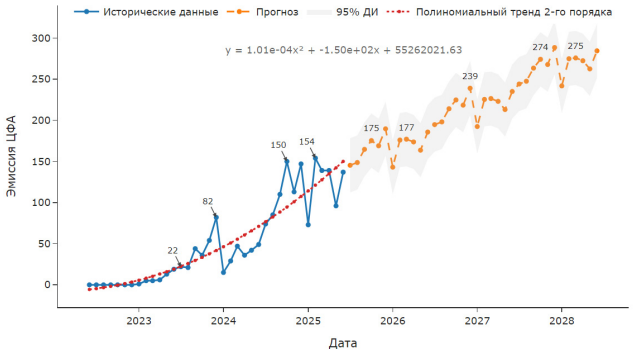


Рисунок 3. Прогноз рынка цифровых финансовых активов в России до 2028 г.

Модель показывает устойчивый положительный тренд ($b_t > 0$) и выраженную сезонность с пиками в осенне-зимний период. Аддитивная структура гарантирует постоянную амплитуду сезонных колебаний при росте общего уровня эмиссии за счёт тренда. Комбинация делает модель Хольта–Винтерса эффективным инструментом, чтобы в среднесрочном периоде спрогнозировать эмиссию ЦФА.

В результате проведённого исследования была построена аддитивная модель Хольта–Винтерса с целью спрогнозировать эмиссию ЦФА в России в среднесрочной перспективе. Модель наглядно показывает высокую способность учитывать одновременно устойчивый положительный тренд и выраженную сезонность с годовым циклом.

К ключевому выводу можно отнести следующее: базовый уровень эмиссии ежемесячно увеличивается на 30–35 % в год, и это иллюстрирует всё большую активность эмитентов и укрепление интереса к токенизации активов.

В качестве практического значения можно выделить то, что полученные прогнозы смогут помочь участникам рынка — от регуляторов и институтов до стартапов и инвесторов и самих операторов ЦФА — формировать стратегические решения по развитию платформ токенизации, управлению ликвидностью и оценке рисков.

Литература

1. Ахматова Д.Р. Понятие и свойства цифровых финансовых активов: функциональный подход // Аудиторские ведомости. 2025. № 1. С. 31—38. https://doi.org/10.24412/1727-8058-2025-1-31-38. EP1\1: https://elibrary.ru/VHXYES.

2. Есипов А.В. Блокчейн, криптовалюты и возможные направления развития банковских технологий // Ученые записки Международного банковского института. 2018. № 1 (23). С. 120—126.

3. Половинин Д.А. Применение искусственных нейронных сетей для автоматизированного прогнозирования временных рядов. - М.: Издательство НИУ ВШЭ, 2023. - 150 с.;

4. Сажин Ю. В., Катынь Л. В., Сарайкин Ю. В. Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 2013. 192 С.

5. Светунков И. es() - Экспоненциальное сглаживание // CRAN. Режим доступа: URL: https://cran.r-project.org/web/packages/smooth/vignettes/es.html (дата обращения 12.12.2024).

6. Спильниченко В.К. Теоретико-практический анализ российских цифровых финансовых активов // Вестник РГГУ. Сер.: Экономика. Управление. Право. 2023. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-prakti-cheskiy-analiz-rossiyskih-tsifrovyh-finansovyh-aktivov

7. Туфетулов А.М, Абдуллин А.А. ЦФА: сущность и перспективы на финансовом рынке // Экономические науки. 2022. № 12. Ч. 1 (217). С. 58-62.

8. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // URL: https://www.consultant.ru/ document/cons_doc_LAW_358753/.

9. Цыпин А. П., Сорокин А. С. Статистические пакеты программ в социально-экономических исследованиях. Азимут научных исследовании: экономика и управление. 2016. Т. 5. №4(17). С.379-384.

10. Атомайз. Первый в России выпуск венчурных цифровых финансовых активов собрал более 80 млн рублей [Электронный ресурс]. – URL: https://atomyze.ru/news/news-78 (Дата обращения: 16.07.2025).

11. Cbonds. [Электронный ресурс] – URL: https://cbonds.ru/comments/596695/download/ (Дата обращения: 25.06.2025).
12. Yandex Wordstat. Токенизация [Электронный ресурс] – URL: https://wordstat.yandex.ru/?region=all&view=graph&words=%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F (Дата обращения: 25.06.2025).

Seasonal trend analysis and forecast of DFA emissions in the Russian Federation using the ETS method

Lebedev N.A., Esaulkova T.S.
Russian Economic University named after G.V. Plekhanov

The paper presents a methodology for medium–term forecasting of the volume of digital financial asset issuance in Russia using the Holt-Winters additive model. Using historical data from June 2022 to June 2025, the level, trend, and seasonality components were evaluated and a 36-month forecast was obtained. The results show a steady positive trend in emissions, an annual increase in the base level by 30-35% and stable seasonal dynamics with peaks in October–December. The forecasts obtained can be used by regulatory authorities, financial institutions, and market participants to plan the development of tokenization platforms, manage liquidity, and assess risks.

Keywords**:** Digital financial assets; tokenization; Holt–Winters model; forecasting; seasonality; trend.

References

1. Akhmatova D.R. Concept and properties of digital financial assets: a functional approach // Audit statements. 2025. No. 1. P. 31-38. https://doi.org/10.24412/1727-8058-2025-1-31-38. EP1\1: https://elibrary.ru/VHXYES.
2. Esipov A.V. Blockchain, cryptocurrencies and possible directions of development of banking technologies // Scientific notes of the International Banking Institute. 2018. No. 1 (23). P. 120-126.
3. Polovnin D.A. Application of artificial neural networks for automated forecasting of time series. - M.: Publishing house of the National Research University Higher School of Economics, 2023. - 150 p.;
4. Sazhin Yu. V., Katyn L. V., Saraikin Yu. V. Time Series Analysis and Forecasting: Textbook. Saransk: Publishing House of the Mordov. University. 2013. 192 p.
5. Svetunkov I. es() - Exponential Smoothing // CRAN. Access mode: URL: https://cran.r-project.org/web/packages/smooth/vignettes/es.html (date of access 12.12.2024).
6. Spilnichenko V.K. Theoretical and practical analysis of Russian digital financial assets // Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series: Economy. Management. Law. 2023. No. 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-prakti-cheskiy-analiz-rossiyskih-tsifrovyh-finansovyh-aktivov
7. Tufetulov A.M., Abdullin A.A. DFA: essence and prospects in the financial market // Economic sciences. 2022. No. 12. Part 1 (217). P. 58-62.
8. Federal Law of July 31, 2020 No. 259-FZ "On Digital Financial Assets, Digital Currency and Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/.
9. Tsypin A. P., Sorokin A. S. Statistical software packages in socio-economic research. Azimuth of scientific research: economics and management. 2016. Vol. 5. No. 4 (17). Pp. 379-384.
10. Atomize. The first issue of venture digital financial assets in Russia raised more than 80 million rubles [Electronic resource]. - URL: https://atomyze.ru/news/news-78 (Accessed: 16.07.2025).
11. Cbonds. [Electronic resource] - URL: https://cbonds.ru/comments/596695/download/ (Accessed: 25.06.2025).
12. Yandex Wordstat. Tokenization [Electronic resource] – URL: https://wordstat.yandex.ru/?region=all&view=graph&words=%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F (Accessed: 06/25/2025).

Риски децентрализованных биржевых сервисов

Луняков Олег Владимирович
д-р. экон. наук, профессор кафедры банковского дела и монетарного регулирования, научный сотрудник Института финансовых исследований Финансового факультета Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, ovlunyakov@fa.ru

Статья раскрывает общее и особенное в рисках, которые возникают при работе с децентрализованными биржевыми сервисами. В качестве общих рисков, характерных для всех моделей предоставления децентрализованных биржевых сервисов рассмотрены: риски смарт-контрактов, риски ценовых оракулов, риски компрометации приватных ключей. Кроме этого, в статье проводится увязка и с традиционными финансовыми рисками (риски ликвидности, рыночные риски), которые свойственны традиционной финансовой сфере (TradFi). Особое внимание в контексте рисков децентрализованных биржевых сервисов уделено различным моделям их предоставления. В качестве моделей рассмотрены: модели децентрализованных бирж, работающих в режиме автоматических маркет-мейкеров, предоставляющих книгу ордеров и модели, представляющие собой DEX-агрегаторы. По результатам исследований сделан вывод о том, что риски децентрализованных биржевых сервисов могут усиливать известные финансовые и технические риски, что требует от надзорных органов формирования действенных механизмов, которые противодействовали бы накоплению и усилению рисков.

Ключевые слова: децентрализованные биржи, блокчейн, смарт-контракты, финансовые риски, риски смарт-контрактов, риски ценовых оракулов.

Введение. Открытая и псевдоанонимная архитектура децентрализованных биржевых сервисов имманентно усиливает как финансовые риски, так и продуцирует специфические риски, связанные с реализацией технологии блокчейн, использованием смарт-контрактов. В связи с этим пользователи децентрализованных биржевых сервисов: поставщики ликвидности, трейдеры, члены децентрализованных автономных сообществ (DAO), перманентно находятся в зоне проекций этих рисков. Цель исследования состоит в систематизации рисков, связанных с предоставлением децентрализованных биржевых сервисов.

Результаты исследования. Рассмотрим по порядку основные виды рисков, которые связаны с осуществлением операций на децентрализованных биржах (DEXs). В первую очередь, выделим риски, которые являются общими для всех моделей предоставления децентрализованных биржевых сервисов [5, 6].

1. Риски смарт-контрактов, которые представляют собой вероятность возникновения негативных последствий в форме потери средств пользователей децентрализованных биржевых сервисов, в результате автоматизированного выполнения кода смарт-контракта. Возможными причинами возникновения рисков смарт-контрактов являются:

– ошибки в коде смарт-контрактов,

– логические недочеты при программировании,

– проблемы с интеграций смарт-контрактов в архитектуру предоставления децентрализованных биржевых сервисов и обмена данными с ценовыми оракулами,

– и другие.

Программные уязвимости приводят к нарушению функциональности смарт-контрактов, снижают уровень безопасности взаимодействия пользователей с децентрализованными биржевыми сервисами. Использование уязвимостей в коде может позволить злоумышленникам получить доступ к критически важным точкам управления в сфере DeFi и, в частности, на DEX, к таким как: системы управления протоколом DEX, механизмы консенсуса протоколов DEX [7]. Такой доступ может кардинально изменить функционирование базового протокола, что приведёт к реализации финансовых и операционных рисков. Протоколы DEX станут уязвимыми перед угрозой манипулирования транзакциями, выводом финансовых токенов из пулов ликвидности или цифровых кошельков пользователей, выполнением вредоносных предложений для получения контроля над большинством транзакций, авторизацией несанкционированных транзакций.

В результате материализации рисков смарт-контракта наносится ущерб не только пользователям, но и самой DEX, так как децентрализованная цифровая площадка понесет еще и репутационные риски. Среди последних эпизодов со взломом смарт-контракта можно привести пример, когда в 2022 году бывший главный инженер по кибербезопасности одной из международных компаний воспользовался уязвимостью смарт-контракта децентрализованного биржевого сервиса, - протокола Crema Finance на блокчейне Solana и вывел финансовые токены на сумму 8,7 млн американских долларов в эквиваленте.

В качестве превентивных мер, направленных на снижение рисков смарт-контрактов, можно выделить:

– аудит кода смарт-контракта, который представляет собой всестороннюю проверку кода смарт-контракта экспертами по безопасности для выявления и устранения потенциальных уязвимостей, и позволяет, в конечном счете удостовериться в безопасности кода и его соответствия передовым практикам;

– регулярное тестирование смарт-контрактов, в том числе модульное и интеграционное, что позволяет проверить смарт-контракты на содержание критических ошибок и уязвимостей.

2. Риски ценовых оракулов. Ценовые оракулы служат связующим звеном между данными внутри сети и вне ее, предоставляя информацию о ценах на различные активы, как цифровые, так и финансовые, товарные активы в режиме реального времени [8]. В контексте DEXs они играют жизненно важную роль в определении стоимости активов, гарантируя, что сделки совершаются по справедливым ценам. Эти оракулы объединяют данные из нескольких источников, чтобы минимизировать влияние волатильности и обеспечить точность. Однако зависимость ценовых оракулов от внешней информации делает их уязвимыми для различных манипуляций [3].

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финуниверситета.

Манипуляции осуществляются с использованием экономических приемов, которые позволяют мошенникам оказывать влияние на цены активов. В частности, среди таких приемов можно выделить «мгновенные займы» (flash loans), когда злоумышленник заимствует значительную сумму средств в финансовых токенах, чтобы искусственно повысить или понизить на короткий промежуток времени цену цифрового актива. Либо мошенник запускает торговых ботов, манипулируя ценой финансовых токенов, образующих пулы ликвидности. Если мошенник оказал существенное влияние на цены финансовых токенов, информация о которых передается ценовым оракулом на DEX, трейдеры столкнуться с проблемой проскальзывания цены. Цены исполнения торговых операций с финансовыми токенами или сделок с децентрализованными деривативами будут отличаться от рыночных, наблюдаемых пользователями цен на цифровые активы в своих торговых терминалах. В данном случае риски, связанные с работой ценовых оракулов могут усиливать финансовые риски, в частности, риски ликвидности и рыночные риски. Рыночный риск в данном контексте выражается в снижения стоимости цифровых активов на протяжении определенного времени вследствие рыночных колебаний, новой информации или уникального поведения трейдеров. Соответственно, риск ликвидности связан: а) со снижением ликвидности залога (гарантийного обеспечения) по заключенным сделкам с децентрализованными деривативами; б) со снижением ликвидности финансовых токенов, которые образуют пул ликвидности DEX. В свою очередь, реализация рисков ликвидности может дополнительно формировать неэффективности на рынке, усиливая расхождения между ценами контрактов по децентрализованным деривативам и стоимостью базовых активов. В последнем случае – это путь к ликвидации гарантийного обеспечения трейдеров.

Риски ценовых оракулов могут быть также связаны с общим порядком получения и передачи информации о ценах на активы. Как было отмечено ранее, ценовые оракулы, как правило, получают актуальные цены на активы из нескольких источников информации, включая off-chain источники, находящиеся в сфере TradFi. И если появляется возможность повлиять на первичные источники передаваемой информации, то вполне возможно передать в смарт-контракт DEX недостоверную информацию. Так, 25 июня 2019 года на платформу Synthetix, предоставляющей сервисы по торговле синтетическими активами, ценовым оракулом была передана некорректная цена корейской воны, в 1000 раз превышающей рыночный курс валюты. Причем при передаче информации ценовой оракул использовал несколько источников информации, один из которых оказался недостоверным. Вследствие наличия дополнительных ошибок в системе ценового оракула эта цена была опубликована в публичном блокчейне. Отдельный трейдер воспользовался недостоверной информацией, запустив торгового бота на торговлю синтетическим активом на корейскую вону (sKRW), заработав при этом прибыль в размере 1 млрд американских долларов в эквиваленте.

Минимизация рисков, связанных с ценовыми оракулами возможна. В первую очередь, это относится к превентивным мероприятиям. В работе DEX можно использовать несколько ценовых оракулов, которые полагаются на различные источники информации, имеющим высокий уровень доверия, обладают необходимыми сертификатами безопасности. Кроме этого, ценовые оракулы могут передавать средневзвешенные по времени цены на финансовые токены (Time-Weighted Average Prices, TWAP). Такой подход позволяет минимизировать влияние внезапных скачков или падений цен на финансовые токены [2]. Усредняя цены за определенный период времени, ценовые оракулы предоставляют более стабильную и достоверную ценовую информацию, снижая вероятность манипуляций. Более того, вовлечение DAO к обсуждению вопросов надежности данных, передаваемых ценовыми оракулами, будет способствовать укреплению доверия к децентрализованным сервисам, повышению финансовой грамотности их пользователей и поддержанию устойчивости цифровых экосистем, реализующих децентрализованные сервисы в сфере DeFi.

3. Операционные риски DAO. Механизм развития децентрализованных биржевых сервисов, как правило, включает в себя орган управления, основанный на децентрализованном формате сотрудничества заинтересованных сторон (разработчиков сервисов, его пользователей). В сфере DeFi он полагается на эффективную работу децентрализованного автономного сообщества (DAO), которое разрабатывают общие правила и принципы работы децентрализованной цифровой платформы, направления ее развития [2]. В этой модели управления часто используется система голосования, в которой держатели токенов управления могут предлагать изменения или обновления в управляющий протокол для биржи, голосовать за них. Например, они могут голосовать за новые функции, изменения в торговых комиссиях или за обновления правил функционирования платформы. Эта система гарантирует, что биржа развивается на основе коллективного вклада пользователей, а не только решений нескольких человек. Центральным элементом в DAO, автоматизирующим решения, принятые сообществом, в том числе в результате голосований, является все тот же смарт-контракт. В связи с этим, несанкционированное вмешательство в работу DAO, в случае наличия программных уязвимостей в коде его смарт-контракта, формирует дополнительный канал трансляции ранее описанных финансовых, операционных и репутационных рисков на торговую платформу DEX.

К основным типам атак на DAO относятся:

– Атаки «Сивиллы»: злоумышленник создает несколько поддельных учетных записей, чтобы получить непропорционально большое влияние на процесс голосования в DAO. Для этого злоумышленник создает множество поддельных учетных записей или идентификаторов, чтобы перегружать систему голосования. В результате этих действий злоумышленник может повлиять на исход голосования непропорционально своей реальной доле или интересам.

– Манипуляция правом голоса: физическое лицо или группа лиц накапливают значительное количество токенов управления, которые часто используются для голосования по предложениям или решениям. Контролируя значительную часть права голоса, они могут склонять решения в свою пользу, потенциально игнорируя предпочтения других участников.

– Манипуляции с предложениями, выносимыми на голосование: злоумышленники могут вносить вредоносные или корыстные предложения, чтобы нарушить работу DAO или провести выгодные им изменения. Эти предложения могут включать изменения в правилах управления, финансовые «манёвры» или другие действия, нарушающие нормальное функционирование DAO.

– Сговор: тайное соглашение между несколькими участниками DAO для влияния на результаты управления. Координируя свои действия, они могут коллективно контролировать голосование, вносить предложения или иным образом манипулировать процессом управления.

Обычно решения DAO принимаются большинством голосов. Голосование осуществляется токенами управления. В результате же атак на смарт-контракты DAO реализуются операционные риски, в частности: риск лишения права голоса при управлении сообществом, риск неполного возмещения потерь при разрешении споров (redress of disputes) в DAO.

4. Помимо указанных общих видов риска необходимо выделить риск компрометации приватных ключей. С использованием приватных ключей пользователь подписывает свои транзакции на блокчейне. В отличии от традиционных каналов предоставления финансовых услуг в сфере TradFi приватные ключи и цифровые активы в сфере DeFi, не передаются кастодиану. С одной стороны, это может рассматриваться как некоторое преимущество для пользователей, которые не доверяют традиционным финансовым посредникам. С другой стороны, вся ответственность за безопасное хранение приватных ключей ложится на плечи пользователей децентрализованных сервисов, включая биржевые сервисы. Поэтому в сфере DeFi пользователи наиболее часто могут сталкиваться с риском компрометации приватного ключа, когда утрачивается доверие к тому, что приватный ключ обеспечивает безопасность пользовательских данных, его цифровых активов, которые отображаются в цифровых кошельках пользователей. В качестве возможных причин компрометации приватных ключей можно выделить: потеря аппаратных носителей цифровых кошельков; санкционированная и несанкционированная передача приватного ключа третьей стороне (мошенникам); фишинговые атака; уязвимости смарт-контрактов и другие.

В качестве комплементарных к вышеописанным рискам выступают риски, связанные с реализацией конкретных моделей децентрализованных биржевых сервисов.

1. Модель DEX, работающая в режиме AMM [1]. При прочих равных условиях при торговле на DEX может возникать риск ликвидности, связанный со снижением ликвидности финансовых токенов, образующих пул ликвидности. Это соответствует ситуации, когда обмениваемый токен (проекта) из пула ликвидности становится менее ликвидным, то есть его невозможно без потерь (дисконта) обменять на валютные токены (например, USDT) пула ликвидности.

Для поставщика ликвидности риск непостоянного убытка реализуется в том случае, когда рыночная стоимость выводимых ими токенов оказывается ниже совокупных комиссий, получаемых ими на внесенную сумму средств в пул ликвидности [4].

2. Модель DEX, предоставляющая книгу ордеров. В данной модели предоставления биржевого сервиса критически важным становится достаточное количество и объем выставленных в «стакане» лимитных ордеров. В ином случае, если объем спроса и предложения со стороны маркет-мей-

керов, то есть пользователей биржевого сервиса, будет недостаточно, ликвидность книги ордеров будет снижаться. Ликвидность книги ордеров в данном случае представляет собой достаточность объемов лимитных ордеров на покупку и продажу финансового токена (например, токена проекта) для торговли без существенных ценовых проскальзываний. Соответственно, под риском ликвидности книги ордеров можно рассматривать вероятность проскальзывания обменного курса финансового токена (фактическая цена по торговой операции отличается от ожидаемой), что приводит к потерям в обмениваемой стоимости финансового токена для пользователя децентрализованного биржевого сервиса.

3. DEX-агрегаторы. В отличии от AMM и DEXs с книгами ордеров DEX-агрегаторы предоставляют доступ к большей ликвидности, что увеличивает шансы найти подходящие торговые пары, снизить величину проскальзывания. Ликвидность на агрегаторах DEX напрямую связана с ликвидностью DEXs, которые они объединяют. Низкая ликвидность на подключенных DEXs может затруднить трейдерам эффективное выполнение обменных операций на DEX-агрегаторах. Соответственно, риски ликвидности на DEX-агрегаторах не являются нулевыми, они вполне возможны. Риск ликвидности на DEX-агрегаторах проявляется тогда, когда обмениваемый токен становится менее ликвидным, то есть его невозможно без потерь (дисконта) обменять на другой токен. Кроме этого, пользователи DEX-агрегаторов, как и в предыдущих случаях могут столкнуться с рыночным риском, когда в силу действия различных общих рыночных факторов может измениться обменный курс финансового токена.

Заключение. Таким образом, операции на децентрализованных биржах сопряжены не только с известными финансовыми, операционными или техническими рисками. Они сопровождаются формированием рисков, которые отражают специфику децентрализованного способа предоставления сервисов, использования технологии блокчейн, смарт-контрактов, децентрализованного формата сотрудничества и организации коммуникаций между пользователями сервисов, их разработчиками.

Литература

1. Aoyagi J. Liquidity implication of constant product market makers / J. Aoyagi, Y. Ito. – 2021. – URL: https://www.researchgate.net/publication/ 350321920 (дата обращения: 11.04.2025).
2. Aramonte, S. DeFi Risks and the Decentralization Illusion / S. Aramonte, W. Huang, A. Schrimpf // BIS. – 2021. — URL: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.htm (дата обращения: 07.04.2025).
3. Aspembitova A. Oracles in Decentralized Finance: Attack Costs, Profits and Mitigation Measures / A. Aspembitova, M. Bentley // Entropy. – 2022. – Vol. 25(1): 16 p.
4. Capponi A., Ruizhe J. The adoption of blockchain-based decentralized exchanges: a market microstructure analysis of the automated market maker / A. Capponi A., J. Ruizhe. – 2021. – URL: https://arxiv.org/abs/2103.08842 (дата обращения: 11.04.2025).
5. Carter N. Defi protocol risks: The paradox of DeFi / N. Carter, L. Jeng. – 2021. – URL: https://ssrn.com/abstract=3866699 (дата обращения: 05.03.2025).
6. Harvey C. The evolution of decentralized exchange: risks, benefits, and oversight / H. Campbell, J. Hasbrouck, S. Fahad. – 2024. – URL: https://ssrn.com/abstract=5132556 (дата обращения: 12.04.2025).
7. Okika N. Smart contract vulnerability in DeFi: assessing security risk in blockchain-based lending platforms / N. Okika, O. Adeosun, O. Ogunjide, B. Umoh, M. Temidayo // Global Journal of Engineering and Technology Advances. – 2025. – Vol.22(3). – Pp. 192-201.
8. Weingärtner T. Deciphering DeFi: A Comprehensive Analysis and Visualization of Risks in Decentralized Finance / T. Weingärtner, F. Fasser, P. Costa, W. Farkas // Journal of Risk and Financial Management. – 2023. – Vol.10(6). – 25 p.

Risks of decentralized exchange services

Lunyakov O.V.

Financial University

The article reveals the general and specific risks of decentralized exchange services. The following are considered as general risks characteristic of all models of providing decentralized exchange services: smart contract risks, price oracle risks, and risks of compromising private keys. In addition, the article also makes a link with traditional financial risks (liquidity risks, market risks) that are inherent in the traditional financial sector (TradFi). Particular attention in the context of the risks of decentralized exchange services is paid to various models of their provision. The following models are considered: models of decentralized exchanges operating in the mode of automatic market makers, orders book DEXs and DEX aggregators. Based on the results of the research, it is concluded that the risks of decentralized exchange services can increase known financial and technical risks, which requires supervisory authorities to form effective mechanisms that would counter the accumulation and increase of risks.

Keywords: decentralized exchanges, blockchain, smart contracts, financial risks, smart contract risks, price oracle risks.

References

1. Aoyagi J. Liquidity implication of constant product market makers / J. Aoyagi, Y. Ito. – 2021. – URL: https://www.researchgate.net/publication/ 350321920 (access date: 04/11/2025).
2. Aramonte, S. DeFi Risks and the Decentralization Illusion / S. Aramonte, W. Huang, A. Schrimpf // BIS. – 2021. — URL: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.htm (access date: 04/07/2025).
3. Aspembitova A. Oracles in Decentralized Finance: Attack Costs, Profits and Mitigation Measures / A. Aspembitova, M. Bentley // Entropy. – 2022. – Vol. 25(1): 16 p.
4. Capponi A., Ruizhe J. The adoption of blockchain-based decentralized exchanges: a market microstructure analysis of the automated market maker / A. Capponi A., J. Ruizhe. – 2021. – URL: https://arxiv.org/abs/2103.08842 (access date: 04/11/2025).
5. Carter N. Defi protocol risks: The paradox of DeFi / N. Carter, L. Jeng. – 2021. – URL: https://ssrn.com/abstract=3866699 (access date: 03/05/2025).
6. Harvey C. The evolution of decentralized exchange: risks, benefits, and oversight / H. Campbell, J. Hasbrouck, S. Fahad. – 2024. – URL: https://ssrn.com/abstract=5132556 (access date: 04/12/2025).
7. Okika N. Smart contract vulnerability in DeFi: assessing security risk in blockchain-based lending platforms / N. Okika, O. Adeosun, O. Ogunjide, B. Umoh, M. Temidayo // Global Journal of Engineering and Technology Advances. – 2025. – Vol.22(3). – Pp. 192-201.
8. Weingärtner T. Deciphering DeFi: A Comprehensive Analysis and Visualization of Risks in Decentralized Finance / T. Weingärtner, F. Fasser, P. Costa, W. Farkas // Journal of Risk and Financial Management. – 2023. – Vol.10(6). – 25 p.

Сметный контроль как институциональный драйвер стоимости в строительной отрасли России

Выборнов Никита Александрович
аспирант кафедры менеджмента, Московский университет имени С.Ю. Витте, nikita.wybornov@gmail.com

Маковецкий Михаил Юрьевич
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансовых рынков и финансового инжиниринга, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, доцент кафедры менеджмента, Московский университет имени С.Ю. Витте, mmakov@mail.ru

В статье рассматривается влияние системы сметного регулирования на стоимость строительных организаций в Российской Федерации. Научная гипотеза проводимого исследования заключается в том, что участие строительных организаций в формализованной системе сметного контроля, включая обязательные отчетные формы, механизмы Главного управления государственной экспертизы (ФАУ «Главгосэкспертиза России») и порядок индексирования стоимости, оказывает существенное институциональное воздействие на формирование денежного потока и их терминальной стоимости. Предложена оригинальная эконометрическая модель, построенная на базе панельных данных по российским строительным организациям за 2014–2024 годы. Особое внимание уделено переменной «Сметный контроль», отражающей уровень вовлеченности строительных организаций в существующие механизмы сметного регулирования.

Ключевые слова: строительная отрасль, стоимость строительства, сметная стоимость, терминальная стоимость, свободный денежный поток, сметный контроль, модель дисконтированных денежных потоков, эконометрия, строительные организации, институциональные драйверы.

Введение

Главной задачей современного менеджмента являются создание гибкой финансовой модели и формирование стратегии роста, которые позволяют анализировать и эффективно управлять драйверами создания стоимости организации [1]. Строительство как отрасль материального производства отличается от других отраслей национальной экономики, что связано с особым характером продукции строительства, условиями вложения денежных средств, их освоения и возврата, методами организации и управления строительством, особенностями технологии строительного производства [2]. В этой связи необходимо учитывать несколько аспектов, учитывающих специфику строительной отрасли (сезонность работ, изменчивость цен на материалы и трудоемкость процессов), повышенные риски и неопределенность (включая изменение законодательства, непредвиденные обстоятельства на месте строительства, изменение цен на ресурсы и т.д.), острую потребность в качественном финансовом моделировании и прогнозировании, критическую значимость управления затратами и бюджетирования [3].

Значимым фактором стабильного развития строительной отрасли является рациональная организация системы учета расходов и сметного контроля, которая стала одной из основных проблем для большинства строительных компаний, требующей оперативного вмешательства [4]. Она позволяет более точно планировать бюджет, что снижает риск перерасхода средств. Систематический подход к учету расходов помогает выявить узкие места в финансах и оперативно реагировать на возникающие проблемы. Эффективный сметный контроль способствует повышению прозрачности финансовых операций, что важно для самих строительных компаний, для их клиентов, а также для государства, поскольку он дает возможность отслеживать, на что именно были потрачены средства. Тем самым повышается доверие со стороны клиентов и партнеров.

Современная строительная отрасль Российской Федерации функционирует в условиях высокой институциональной зависимости, где ключевую роль в определении финансовых результатов деятельности организаций играет система сметного регулирования. Отчетные формы КС-2, КС-3, фиксирующие выполненные работы по объему и по стоимости, подтверждающие качество оказанных услуг и служащие основанием для расчетов между заказчиком и подрядчиком, действующие механизмы главной государственной экспертизы и порядок индексирования сметной стоимости представляют собой не только административные инструменты, но и важные экономические регуляторы, способные оказывать прямое влияние на структуру выручки, величину денежного потока и, в конечном счете, на стоимость компании.

Несмотря на активное развитие методов оценки стоимости бизнеса, в том числе с применением метода дисконтирования денежных потоков (Discount Cash Flow, DCF), влияние сметного регулирования остается слабо формализованным и практически не учитывается в количественных моделях. Это создает разрыв между реальной практикой управления строительными организациями и сложившимися академическими подходами к оценке их стоимости. Учитывая высокую долю организаций, работающих в системе государственного заказа, обозначенная проблема становится особенно актуальной.

Предметом настоящего исследования выступает институциональное влияние сметного контроля на стоимость строительных компаний. Цель работы заключается в том, чтобы формализовать и количественно оценить влияние регуляторного фактора в рамках эконометрической модели, используя в качестве объясняющей переменной бинарный индикатор участия в сметной системе – «Сметный контроль» (Cost estimate control). Научная новизна исследования заключается в разработке модели, которая позволяет учесть нефинансовые институциональные риски при расчете терминальной стоимости, что ранее не находило отражения в научной литературе. Практическая значимость заключается в возможности адаптации полученных результатов для использования в рамках цифровых систем сметного контроля и прогнозирования стоимости организаций, функционирующих в строительной отрасли.

Таким образом, данное исследование направлено на восполнение имеющегося методологического пробела в оценке стоимости строительных организаций, вызванного недостаточным учетом сметных и регуляторных

факторов в рамках существующих подходов к финансовому моделированию. Практическая значимость исследования выражается в разработке рекомендаций для строительных организаций и органов государственной власти, осуществляющих экспертизу проектной документации и результатов инженерных изысканий, а также проверку достоверности определения сметной стоимости объектов капитального строительства.

Методы и материалы исследования

Эмпирической основой проводимого исследования послужили актуальные статистические и аналитические данные, отражающие процессы функционирования организаций строительной отрасли Российской Федерации и реализации государственной политики со стороны профильных министерств и ведомств, связанной с проведением государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, проверкой достоверности определения сметной стоимости объектов капитального строительства, проведением технологического и ценового аудита обоснования инвестиций, осуществляемых в инвестиционные проекты по созданию объектов капитального строительства и др.

Проведенное исследование основывается на традиционных методах научного познания: классификация, сравнение, обобщение, логический, сравнительный, эконометрический анализ.

Результаты и обсуждение

Теоретические и нормативные основы оценки сметного регулирования как драйвера стоимости строительных организаций

Анализ отечественной и зарубежной научной литературы свидетельствует о том, что концепция стоимости в строительной отрасли традиционно формировалась на основе производственно-финансовых параметров. Основное внимание в оценке уделялось таким показателям, как выручка, рентабельность, капитализация и денежный поток [5; 6; 7]. В российской практике приоритет долгое время отдавался именно этим показателям, особенно в контексте проектов, реализуемых с государственным участием, где ключевым критерием оставалась сметная целесообразность и экономия бюджета. Это позволяло формировать количественно четкую, но вместе с тем институционально ограниченную картину оценки.

В международной практике подход более диверсифицирован: наряду с базовыми финансовыми метриками широко используются показатели стоимости жизненного цикла объекта, показатели ESG, качественные риски, институциональная устойчивость проектов [8; 9; 10]. Такие метрики особенно распространены в странах с развитым проектным и девелоперским финансированием, где стоимость определяется не только финансовыми результатами, но и контекстом реализации проекта.

Сильной стороной традиционного подхода остается его прозрачность и воспроизводимость, что делает его удобным для сравнительного анализа. Однако его ограниченность проявляется в невозможности учесть специфические отраслевые особенности, институциональные барьеры, а также управленческие риски, характерные для строительных компаний, особенно в условиях регулирования, сопряженных с воздействием широкого спектра факторов неэкономического характера, как это имеет место быть в Российской Федерации. Это требует расширения теоретической базы и внедрения новых факторов в модели стоимости, включая сметный контроль и административное сопровождение проектов.

Однако с начала 2020-х годов наметился устойчивый интерес к учету нефинансовых факторов, включая институциональную среду, административные ограничения, уровень цифровизации, наличие внутренних регламентов и процедур, степень участия в государственных программах и устойчивость к нормативным изменениям [11; 12]. В строительной отрасли к числу таких факторов также относятся практики управления рисками, доступ к земельным участкам, членство в саморегулируемых организациях, опыт прохождения экспертизы, качество проектной документации и даже кадровая текучесть и квалификация персонала [13; 14]. Особенно остро эти факторы проявляются в российской строительной отрасли, где значительная часть организаций функционирует в условиях жесткой институциональной регуляции, формализованных процедур сметного контроля и высокой зависимости от государственной экспертизы. Здесь именно сметное регулирование становится ядром институциональной среды, определяющей структуру допустимых расходов, предельные сметные стоимости и механизмы приемки выполненных работ.

Таким образом, влияние сметного регулирования выходит далеко за рамки административной формальности и приобретает значение активного экономического драйвера. Это создает объективное обоснование необходимости перехода от дескриптивного анализа смет к их включению в аналитические модели оценки стоимости организаций строительной отрасли [15; 16; 17]. Сметное регулирование охватывает комплекс нормативных и управленческих механизмов, которые обеспечивают прозрачность, обоснованность и контроль за стоимостью выполняемых строительных работ. Основу этого процесса составляют отчетные формы КС-2 (акт о приемке выполненных работ) и КС-3 (справка о стоимости выполненных работ и затрат), которые служат основными документами для расчетов между заказчиком и подрядчиком. Их заполнение требует точного соответствия утвержденной смете и перечню выполненных работ, что исключает произвольность в начислениях [13; 15].

Важным элементом сметного контроля является прохождение государственной экспертизы проектной документации, которая не только проверяет технические решения, но и анализирует достоверность сметных расчетов. Основой для этого служит Федеральная сметная нормативная база (ФСНБ) в строительстве как комплекс нормативных документов, устанавливающих расценки на строительные работы, материалы и услуги, актуализируемые с учетом индексов Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстроя России), отражающих динамику цен на ресурсы [16; 17; 18; 19; 20]. Итоговая сметная стоимость формируется в процессе согласования с заказчиком и становится основой для планирования бюджета проекта, определения контрактной стоимости и расчета рентабельности.

Смета становится своего рода «финансовой архитектурой» проекта: она определяет допустимые объемы работ, уровень накладных расходов, возможные отклонения и пределы экономии. Любое отклонение от утвержденной сметы требует отдельного согласования и оформления изменений, что делает смету не просто формальным документом, а системой управленческого контроля. Для строительных организаций, особенно работающих в системе государственного заказа, это означает необходимость адаптации внутренних бизнес-процессов под сметную логику: организация документации, графики работ, нормативное планирование, защита объемов перед контролирующими органами.

Таким образом, смета влияет не только на планирование выручки, но и на фактическое поступление денежных средств, уровень дебиторской задолженности, объемы выполненных и принятых работ. В условиях институциональной жесткости российской строительной отрасли сметное регулирование превращается в полноценный нефинансовый драйвер, способный напрямую влиять на конечную стоимость строительной организации через цепочку принимаемых управленческих решений, существующих финансовых ограничений и регуляторных барьеров.

Комплексный подход к управлению стоимостью невозможен без анализа ключевых групп драйверов, каждая из которых оказывает влияние на все этапы реализации строительных проектов [21]. Однако в существующей научной литературе комплексный подход к интерпретации сметного регулирования как самостоятельного драйвера стоимости реализован далеко не в полной мере. В большинстве исследований смета трактуется лишь как вспомогательный инструмент предварительной оценки проекта, а не как фактор, оказывающий устойчивое воздействие на ключевые параметры эффективности бизнеса: динамику свободного денежного потока, величину инвестиционного возврата, уровень дебиторской задолженности и в конечном итоге – на терминальную стоимость организации (Terminal Value, TV).

При этом, как показал анализ практики российских строительных организаций, именно участие в системе сметного контроля напрямую влияет на объем принятых работ, своевременность платежей и возможность полного освоения контракта. Отчетные формы КС-2 и КС-3, механизм прохождения экспертизы в Главном управлении государственной экспертизы, применение сметных индексов и нормативов формируют не просто документационный контур, а институциональную рамку функционирования организации, в которой происходит перераспределение выручки, управление финансовыми потоками и оценка рисков [22].

Таким образом, возникает необходимость в формализации этой связи между сметным регулированием и стоимостью организаций на основе количественного инструментария, способного учесть специфику строительной отрасли. В рамках данного исследования такая задача решалась путем интеграции переменной «Сметный контроль» (Cost estimate control) в эконометрическую модель DCF-оценки, что позволило выявить реальные зависимости и ввести в научный оборот ранее недооцененный драйвер стоимости.

Методология и эконометрический анализ влияния сметного контроля

Формирование модели основывается на теоретических и нормативных положениях, изложенных в предыдущем разделе, где было предложено интерпретировать сметное регулирование как системный нефинансовый драйвер стоимости. В целях проверки и подтверждения обоснованности

сформулированной гипотезы была разработана и апробирована оригинальная эконометрическая модель, использующая реальные данные российских строительных компаний. Эмпирическая часть исследования направлена на количественную проверку влияния сметного контроля, представленного в виде бинарной переменной «Сметный контроль» (Cost estimate control), на терминальную стоимость компаний (TV) при использовании адаптированной DCF-модели.

Эконометрическая модель построена на основе панельных данных по 60 строительным организациям Российской Федерации за период 2014–2024 гг. Основной целью моделирования выступает количественное измерение влияния сметного контроля на терминальную стоимость компаний. В качестве базовой использована модель дисконтированных денежных потоков (DCF), модифицированная путем включения нефинансовых факторов. Зависимой переменной выступает терминальная стоимость (TV), рассчитанная как отношение последнего прогнозного значения свободного денежного потока (FCF) к разнице между средней взвешенной стоимостью капитала (WACC) и темпом роста (g). Независимые переменные разделены на две группы: финансовые (выручка, свободный денежный поток (FCF), капитальные затраты (CAPEX), рентабельность инвестированного капитала (ROIC)) и нефинансовые, в том числе переменная «Сметный контроль» (Cost estimate control).

Для количественного выражения данного нефинансового фактора применен бинарный метод кодировки, позволяющий представить данную институциональную сложность в виде дискретной переменной. Такой подход обоснован тем, что наличие или отсутствие включенности в систему сметного регулирования отражает качественное различие в структуре управления проектами, а не просто вариацию по интенсивности.

Вариант «1» присваивался компаниям, систематически работающим в контуре сметного регулирования. Это включает обязательное оформление отчетных форм КС-2 и КС-3, регулярное прохождение экспертизы в Главном управлении государственной экспертизы, применение федеральных сметных нормативов (ФСНБ), индексацию согласно порядку, установленному Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, а также участие в государственных или муниципальных заказах. Вариант «0» присваивался остальным организациям, включая частные строительные компании, реализующие коммерческие проекты без формализованного сметного сопровождения. Такой способ кодировки позволяет использовать дискретный институциональный индикатор в регрессионной модели и выявлять эффект воздействия строго регламентированной среды на динамику ключевых финансовых драйверов. Более того, бинарный подход снижает риск мультиколлинеарности и упрощает интерпретацию коэффициента регрессии: он показывает, насколько отличается терминальная стоимость компаний, находящихся под сметным регулированием, от компаний, действующих вне него, при прочих равных условиях.

Дополнительно в модель включены такие нефинансовые драйверы, как уровень цифровизации (Digital_Level), участие в национальных проектах (Gov_Projects), членство в СРО (SRO_Member), а также институциональные барьеры – изменения в законодательстве (Complaints), доступность земельных участков (Land_Access), импортозамещение (Import_Dependence). Данные для анализа были агрегированы на уровне ИНН с учетом годового тренда и нормализованы по отраслевым коэффициентам.

Метод оценки – множественная линейная регрессия с фиксированными эффектами (Fixed Effects), основанная на следующем виде уравнения модели:

$$TV_it = \alpha_i + \beta_1 \cdot FCF_it + \beta_2 \cdot CAPEX_it + \beta_3 \cdot ROIC_it + \beta_4 \cdot Cost_Estimate_Control_it + \beta_5 \cdot Digital_Level_it + ... + \varepsilon_it,$$

где: TV_it – терминальная стоимость компании i в периоде t; α_i – индивидуальный фиксированный эффект для компании i; FCF_it – свободный денежный поток; CAPEX_it – капитальные затраты; ROIC_it – рентабельность инвестированного капитала; Cost_Estimate_Control _it – бинарная переменная, отражающая наличие сметного регулирования; Digital_Level_it – уровень цифровизации компании; ε_it – случайная ошибка модели.

Такая спецификация позволяет учесть влияние как финансовых, так и нефинансовых факторов на стоимость, фиксируя неизменяемые характеристики компаний и устраняя смещение за счет индивидуальной гетерогенности. Проверка модели осуществлялась через тесты на мультиколлинеарность (VIF), автокорреляцию (Durbin-Watson) и гетероскедастичность (Breusch-Pagan). Достоверность модели подтверждена значением R^2 выше 0,74 и устойчивостью коэффициентов при перекрестной проверке (cross-validation).

Ключевой результат исследования – статистически значимая отрицательная корреляция между переменной Cost_Estimate_Control и терминальной стоимостью (TV) при одновременном положительном влиянии на выручку и долговую устойчивость. Ниже представлена таблица 1 с ключевыми результатами регрессионной модели.

Таблица 1

Результаты регрессионного анализа

Переменная	Коэффициент	Статистика t	Значимость (p-value)
Свободный денежный поток (FCF)	+0.426	6.12	< 0.001
Капитальные затраты (CAPEX)	+0.261	3.68	0.001
Рентабельность капитала (ROIC)	+0.337	4.45	< 0.001
Сметный контроль (Cost_Estimate_Control)	–0.289	–4.91	< 0.001
Уровень цифровизации (Digital_Level)	+0.193	2.81	0.007

Значение R^2 модели: 0,754. Модель прошла тесты на мультиколлинеарность (средний VIF < 1,9), автокорреляцию (Durbin-Watson = 2,04) и гетероскедастичность (p > 0,1 по тесту Breusch-Pagan), что свидетельствует об ее статистической корректности и устойчивости выводов. Коэффициент регрессии при Cost_Estimate_Control составил –0,289 при уровне значимости p < 0,001, что свидетельствует о наличии устойчивого и существенного негативного влияния сметного регулирования на долгосрочную стоимость, несмотря на частичный компенсирующий эффект на текущие денежные потоки. Это объясняется тем, что участие в системе сметного контроля, с одной стороны, обеспечивает гарантированные поступления по контракту, снижает риски неоплаты и упрощает взаимоотношения с заказчиком, но с другой – накладывает жесткие регуляторные ограничения: фиксированные цены, невозможность индексации в реальном времени, контроль за объемами и необходимость прохождения повторной экспертизы при изменении проектных решений. Все это ведет к снижению гибкости управления проектом и ограничивает потенциал роста свободного денежного потока.

Анализ чувствительности показал, что при исключении переменной Cost_Estimate_Control из модели значение R^2 снижается на 13,8%, что подтверждает ее значимость. Влияние усиливается при одновременном присутствии факторов Complaints и Import_Dependence, что указывает на институциональный характер эффекта. Также выявлены кумулятивные эффекты: компании с более высоким уровнем цифровизации (Digital_Level) демонстрируют смягченный негативный эффект от сметного контроля, что открывает перспективы для адаптации отрасли через внедрение цифровых систем управления.

Таким образом, полученные результаты позволяют утверждать, что сметный контроль является важным и недооцененным нефинансовым драйвером стоимости. Его включение в оценочные модели способствует более реалистичному отражению условий функционирования российских строительных компаний и открывает возможности для корректировки как управленческих практик, так и нормативной политики в отрасли.

Заключение

В рамках данного исследования был проведен анализ, результатом которых стали значимые выводы и обобщения. Проведенное исследование подтвердило выдвинутую гипотезу о значимости сметного регулирования как ключевого нефинансового драйвера стоимости строительных организаций в Российской Федерации. Результаты эконометрического анализа показали, что переменная Cost_Estimate_Control оказывает устойчивое статистически значимое влияние на терминальную стоимость компаний через изменение структуры и величины свободного денежного потока (FCF). Это доказывает, что даже в отсутствие прямого денежного выражения институциональные ограничения и особенности регулирования способны формировать траекторию стоимости бизнеса в строительной отрасли.

На основании выявленных закономерностей представляется обоснованным инициировать институциональную и цифровую реформу системы сметного регулирования. Одним из приоритетных направлений должна стать реализация цифровой автоматизированной системы управления сметным контуром (АСУ-Смета). Данная автоматизированная система управления (АСУ-Смета) представляет собой цифровую платформу, функционирующую в режиме реального времени и обрабатывающую большое количество входящих параметров: от данных КС-2 и КС-3 до индексов индексации и фактических объемов выполнения. На основе встроенных алгоритмов формируются корректирующие коэффициенты, позволяющие адаптировать плановую и фактическую стоимость под изменяющиеся внешние условия.

Принципиально важной особенностью системы является ее открытость: строительные организации получают доступ к алгоритмам расчета и

прогнозным моделям, что позволяет им заранее оценивать потенциальную стоимость работ и снижать риски, связанные с возможным урезанием объемов со стороны экспертизы или заказчика. Такая цифровая интеграция становится не просто инструментом автоматизации, а полноценным механизмом институционального доверия и управления стоимостью в строительной отрасли. Такая система обеспечит автоматизацию расчетов, прозрачность формирования КС-2 и КС-3, контроль за индексами и едиными нормативами, а также позволит оперативно прогнозировать влияние сметных ограничений на стоимость проектов.

В целях количественной оценки воздействия сметного регулирования на стоимость строительных компаний предлагается ввести специализированный отраслевой показатель – «Индекс сметного давления». Он может использоваться в моделях оценки стоимости компаний, при проведении аудита проектов, а также в рамках аналитики для государственных заказчиков и надзорных структур. Разработка этого индекса должна учитывать: долю контрактов с обязательным сметным сопровождением; количество отклоненных или сокращенных КС-3 по итогам экспертизы; долю затрат, подверженных фиксированной индексации; среднюю задержку выплат по сметам; участие в экспертизе и его влияние на FCF.

Сметное регулирование в современном его виде выступает не только ограничителем гибкости проектного управления, но и системным драйвером формирования стоимости. Его глубокое и научно обоснованное включение в оценочные модели открывает новые горизонты для стратегического управления строительной отраслью России в условиях санкционного давления, бюджетных ограничений и цифровой трансформации. Особенно важным элементом в этом контексте выступает разработка и внедрение автоматизированной системы управления сметным регулированием (АСУ-Смета). Такая система, опирающаяся на принципы цифровой прозрачности и интеграции, обеспечивает непрерывный сбор, обработку и интерпретацию данных в реальном времени, включая КС-2, КС-3, индексы пересчета, темпы выполнения и динамику стоимости. На основе собранных данных система формирует адаптивные корректирующие коэффициенты, позволяющие заранее оценить возможное влияние институциональных ограничений на свободный денежный поток (FCF) и конечную стоимость проекта.

Все это дает строительным компаниям возможность планировать и прогнозировать стоимость в условиях неопределенности, устраняя главный источник рисков – непрозрачность и произвольность в корректировке объемов работ. Тем самым система становится ключевым элементом не только управленческой инфраструктуры, но и значимым фактором укрепления институционального доверия между подрядчиком, заказчиком и государственными структурами. В перспективе АСУ-Смета может быть трансформирована в платформу аналитического обеспечения, на базе которой станет возможным построение сценарных оценок, формирование регуляторных предложений и повышение устойчивости всей строительной отрасли.

Литература

1. Выборнов Н.А., Маковецкий М.Ю., Марков С.Н. Драйверы создания стоимости организации // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 8-2. С. 254-261.
2. Наместникова А.Н. Особенности производства и формирования затрат в организациях строительной отрасли // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2021. № 4 (39). С. 41-47.
3. Полуэктова И.А., Марков С.Н., Маковецкий М.Ю. Особенности оценки инвестиционных проектов и финансового инжиниринга в сфере гражданского строительства // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 3-3. С. 441-451.
4. Смирнова Е.Е. Особенности аудита и проблемы его проведения в строительных организациях // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2019. № 3 (30). С. 41-47.
5. Ковалев В.В. Оценка бизнеса: управление, диагностика, стратегия. М.: Проспект, 2020. 432 с.
6. Романова И.Н., Спиридонова Е.В. Инновационные подходы к оценке рыночной стоимости компаний. // Финансы и кредит. 2023. № 12. С. 23–35.
7. Пахомов Е.В., Овчинникова М.С. Оценка стоимости строительной компании (бизнеса) // Молодой ученый. 2019. № 2 (240). С. 250-255. URL: https://moluch.ru/archive/240/55602/ (дата обращения: 30.06.2025).
8. Babeshko I.N., Iskandarov K.I. Integrated approach to assessing the cost of construction projects under uncertainty // Economics and Management. 2023. Vol. 29, № 1. P. 111-120.
9. Ковалева А.М. Методы оценки бизнеса в нестабильной институциональной среде. М.: Юрайт, 2021. 392 с.
10. Вильямсон О. Экономические институты капитализма. СПб.: Лениздат, 1996. 478 с.
11. Аверин А.Ю. Институциональные ограничения как фактор риска для оценки стоимости активов // Экономическая наука современной России. 2022. № 2. С. 91-98.
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03.2007 № 145 «О порядке проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий». Собрание законодательства Российской Федерации, 2007, № 11, ст. 1336.
13. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (в ред. от 24.06.2025). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 30.06.2025).
14. Приказ Минстроя России от 04.06.2021 № 433/пр «Об утверждении порядка формирования сметной стоимости строительства».
15. Приказ Минстроя России от 05.08.2020 № 421/пр «Об утверждении Методики определения стоимости строительной продукции».
16. Приказ Минстроя России от 21.12.2021 № 1030/пр «Об утверждении состава и содержания сметной документации на строительство».
17. Минстрой России. Методические рекомендации по применению сметных нормативов. М.: Минстрой России, 2023. 87 с.
18. ГОСТ Р 21.1101–2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
19. Единые нормативы накладных расходов и сметной прибыли в строительстве: Сборник Минстроя России. М.: Минстрой России, 2023. 112 с.
20. Федеральная сметно-нормативная база (ФСНБ): официальное издание. М.: Минстрой России, 2024. – URL: https://fgiscs.minstroyrf.ru (дата обращения: 30.06.2025).
21. Выборнов Н.А. Стратегический анализ драйверов создания стоимости организаций // Устойчивое развитие: исследования, инновации, трансформация: Материалы XVIII Международного конгресса с элементами научной школы для молодых ученых. В 2-х томах, Москва, 08–09 апреля 2022 года / Ответственные редакторы выпуска: А.В. Семенов, П.Н. Кравченко. Т. 2. Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2022. С. 144-152.
22. Письмо ФАУ «Главгосэкспертиза России» от 01.09.2022 № 10447-ИП/07 «О порядке применения индексов пересчета сметной стоимости».

Cost estimate control as an institutional cost driver in the russian construction industry

Vybornov N.A., Makovetskiy M.Yu.
Moscow Witte University

The article examines the impact of the cost estimate regulation system on the cost of construction organizations in the Russian Federation. The scientific hypothesis of the study is that the participation of construction organizations in the formalized cost estimate control system, including mandatory reporting forms, the mechanisms of the Main Directorate of State Expertise and the procedure for indexing the cost, has a significant institutional impact on the formation of cash flow and their terminal value. An original econometric model is proposed, built on the basis of panel data on Russian construction organizations for 2014–2024. Particular attention is paid to the variable "Estimate Control", reflecting the level of involvement of construction organizations in the existing cost estimate regulation mechanisms. The results confirm the presence of a dual effect: on the one hand, participation in the cost estimate system positively correlates with revenue, on the other hand, it reduces the free cash flow of construction organizations, which has a negative impact on their terminal value. The scientific novelty of the study is seen in the substantiation and quantitative confirmation of the role of cost control as a significant non-financial driver of the cost of construction organizations, previously not taken into account in the modeling of cash flows. The findings of the study can be used to develop tools for digital cost analysis and control, adapt assessment approaches and adjust the institutional regulatory environment within the construction industry.

Keywords**:** construction industry, construction cost, estimated cost, terminal cost, free cash flow, estimate control, discounted cash flow model, econometrics, construction organizations, institutional drivers.

References

1. Vybornov N.A., Makovetsky M.Yu., Markov S.N. Drivers of organization value creation // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. № 8-2. P. 254-261.
2. Namestnikova A.N. Features of production and cost formation in organizations of the construction industry // Bulletin of Moscow Witte University. Series 1: Economics and Management. 2021. № 4 (39). P. 41-47.
3. Poluektova I.A., Markov S.N., Makovetsky M.Yu. Features of the assessment of investment projects and financial engineering in the field of civil engineering // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2024. № 3-3. P. 441-451.
4. Smirnova E.E. Features of the audit and problems of its implementation in construction organizations // Bulletin of Moscow Witte University. Series 1: Economics and Management. 2019. № 3 (30). P. 41-47.
5. Kovalev V.V. Business assessment: management, diagnostics, strategy. M.: Prospect, 2020. 432 p.
6. Romanova I.N., Spiridonova E.V. Innovative approaches to assessing the market value of companies // Finance and credit. 2023. № 12. P. 23-35.
7. Pakhomov E.V., Ovchinnikova M.S. Assessment of the cost of a construction company (business) // Young scientist. 2019. № 2 (240). P. 250-255. URL: https://moluch.ru/archive/240/55602/ (access date: 30.06.2025).

8. Babeshko I.N., Iskandarov K.I. Integrated approach to assessing the cost of construction projects under uncertainty // Economics and Management. 2023. Vol. 29, № 1. P. 111-120.
9. Kovaleva A.M. Methods of business evaluation in an unstable institutional environment. M.: Yurayt, 2021. 392 p.
10. Williamson O. Economic Institutions of Capitalism. St. Petersburg: Lenizdat, 1996. 478 p.
11. Averin A.Yu. Institutional limitations as a risk factor for assessing the value of assets // Economic science of modern Russia. 2022. № 2. P. 91-98.
12. Decree of the Government of the Russian Federation of 05.03.2007 No. 145 "On the Procedure for State Expert Review of Design Documentation and Engineering Survey Results". Legislation Bulletin of the Russian Federation, 2007, No. 11, Art. 1336.
13. Town Planning Code of the Russian Federation dated 29.12.2004 No. 190-FZ (as amended on 24.06.2025). URL: https://www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_51040/ (access date: 30.06.2025).
14. Order of the Ministry of Construction of Russia dated 04.06.2021 No. 433/pr "On approval of the procedure for the formation of the estimated cost of construction".
15. Order of the Ministry of Construction of Russia dated 05.08.2020 No. 421/pr "On Approval of the Methodology for Determining the Cost of Construction Products".
16. Order of the Ministry of Construction of Russia dated 21.12.2021 No. 1030/pr "On approval of the composition and content of estimate documentation for construction".
17. Ministry of Construction of Russia. Guidelines for the use of estimate standards. M.: Ministry of Construction of Russia, 2023. 87 p.
18. GOST R 21.1101-2020. System of design documentation for construction. Basic requirements for design and detailed design documentation.
19. Unified standards for overhead costs and estimated profit in construction: Collection of the Ministry of Construction of Russia. M.: Ministry of Construction of Russia, 2023. 112 p.
20. Federal Estimate and Regulatory Framework (FSNB): official publication. M.: Minstroy of Russia, 2024. URL: https://fgiscs.minstroyrf.ru (access date: 30.06.2025).
21. Vybornov N.A. Strategic analysis of drivers of value creation of organizations // Sustainable development: research, innovation, transformation: Materials of the XVIII International Congress with elements of a scientific school for young scientists. In 2 volumes, Moscow, April 08-09, 2022/Responsible editors of the issue: A.V. Semenov, P.N. Kravchenko. VOL. 2. Moscow: Moscow Witte University, 2022. P. 144-152.
22. Letter of FAU "Glavgosexpertiza of Russia" dated 01.09.2022 No. 10447-IP/07 "On the procedure for applying the recalculation indices of the estimated cost".

Роль микрофинансовых организаций в обеспечении финансовой поддержки малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации

Маковецкий Михаил Юрьевич
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансовых рынков и финансового инжиниринга, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, доцент кафедры менеджмента, Московский университет имени С.Ю. Витте, mmakov@mail.ru

Фетисов Ян Олегович
аспирант, Московский информационно-технологический университет – Московский архитектурно-строительный институт (МИТУ-МАСИ), bondyan@yandex.ru

В современных экономических системах одним из ключевых факторов их развития выступает деятельность субъектов малого и среднего предпринимательства. Поддержка малого и среднего предпринимательства со стороны государства приобретает стратегическое значение для устойчивого функционирования национальной экономики, поскольку его результаты позволяют обеспечить получение дополнительных экономических и социальных выгод, а также способствуют повышению конкурентоспособности. К наиболее востребованным формам поддержки малого и среднего бизнеса традиционно относится финансовая поддержка, которая имеет ключевое значение для их устойчивого развития и успешной деятельности. В статье анализируются актуальные аспекты функционирования в Российской Федерации системы микрофинансирования, представляющей собой действенный инструмент финансовой поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства. Рассматриваются современное состояние, выявляются существующие проблемы и обозначаются дальнейшие перспективы использования поддержки малого и среднего предпринимательства посредством деятельности государственных микрофинансовых организаций.
Ключевые слова: малое и среднее предпринимательство, государственная поддержка малого и среднего бизнеса, финансовая поддержка, микрофинансирование, микрофинансовые организации.

Введение

Современная экономическая система в Российской Федерации сталкивается с глубокой трансформацией, обусловленной не только технологическим прогрессом, но и целым рядом институциональных, демографических и макроэкономических изменений. Беспрецедентное санкционное давление со стороны недружественных государств, рост инфляции, кадровый дефицит, сбои в поставках, изменения в нормативном регулировании и цифровизация – все эти процессы усилили потребность в новом стратегическом подходе к управлению малым и средним бизнесом, включая оптимизацию форм его поддержки со стороны государства. Научная проблема исследования заключается в отсутствии целостного подхода к выявлению и эффективной интеграции альтернативных форм поддержки малого и среднего бизнеса в новых экономических реалиях. Сегодня многие предприниматели сталкиваются с трудностями при получении кредитов ввиду высоких требований к залогам, не всегда положительной кредитной истории или отсутствия финансовой отчетности. Это ограничивает возможности для роста и развития бизнеса.

Цель проводимого исследования заключается в том, чтобы систематизировать существующие подходы к использованию альтернативных форм поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства и определить место и роль государственных микрофинансовых организаций в ее осуществлении.

Методы и материалы исследования

Эмпирической основой проводимого исследования послужили актуальные статистические и аналитические данные, отражающие процессы развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации и реализации государственной экономической политики со стороны профильных министерств и ведомств, направленной на преодоление множественных ограничений, включая доступ к необходимым финансовым ресурсам.

Результаты и обсуждение

В современных экономических системах малое и среднее предпринимательство (далее – МСП) играет ключевую роль, оказывая комплексное воздействие на политическое, экономическое и социальное развитие государства. Прежде всего малый и средний бизнес (далее – МСБ) не только в мире, но и в Российской Федерации, в ее текущем состоянии социально-экономического развития, имеет существенное значение в качестве драйвера экономического роста, а также фактора устойчивости экономической системы страны.

Субъекты МСБ традиционно являются активными участниками инновационной деятельности. Они часто функционируют в так называемых нишевых рынках и могут быстрее адаптироваться к изменениям в потребительских предпочтениях, внедряя новые идеи и решения. Это способствует не только улучшению продуктов и услуг, но и повышению общей конкурентоспособности экономики. МСП играет значимую роль в достижении социальной стабильности, обеспечивая население необходимыми им товарами и услугами. Они могут более эффективно удовлетворять местные потребности и поддерживать разнообразие на рынке. Кроме того, субъекты МСБ способствуют развитию регионов, вовлекая в хозяйственный оборот имеющиеся на местах экономические ресурсы.

Несмотря на положительную в целом динамику развития МСП, оно остается крайне чувствительным по отношению к рыночной нестабильности и экономическим потрясениям [1]. В связи с этим возрастает потребность в предоставлении финансовой поддержки и реализации дополнительных экономических инструментов и решений, направленных на обеспечение устойчивости функционирования хозяйствующих субъектов на рынке и в отрасли [2]. С учетом роли МСП в обеспечении экономической устойчивости и социальной справедливости в обществе его поддержка со стороны государства выступает одним из приоритетов его экономической политики, позволяя решать стратегические задачи, связанные с повышением качества жизни населения и улучшением экономической среды, в которой функционирует бизнес [3].

В современных промышленно развитых странах именно государственная поддержка в различных ее формах становится решающим фактором развития МСП [4]. Как показывают результаты многочисленных исследований, для обеспечения стабильного развития предприятий МСП наибольшее значение имеет доступность финансовых ресурсов [5]. При этом финансовая поддержка должна быть комплексной и вместе с тем адресной [6].

В Российской Федерации понятие субъектов МСП, критерии отнесения организаций к категории МСП, а также система инфраструктуры и мер поддержки, включая принципы регулирования отношений в сфере малого и среднего предпринимательства, установлены на уровне федерального законодательства, образующей систему законов и подзаконных актов. Ключевым документом, обеспечивающим регулирование отношений, возникающих между юридическими лицами, физическими лицами, органами государственной власти Российской Федерации, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления в сфере развития малого и среднего предпринимательства, является Федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон № 209-ФЗ) [7].

Согласно указанному Федеральному закону № 209-ФЗ в состав субъектов МСП включаются хозяйствующие субъекты (юридические лица и индивидуальные предприниматели), отнесенные в соответствии с условиями, установленными данным Федеральным законом, к малым предприятиям, в том числе к микропредприятиям, и средним предприятиям, сведения о которых внесены в единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства. Критерии отнесения субъектов предпринимательской деятельности определяются в соответствии со статьей 4 Федерального закона № 209-ФЗ с учетом выполнения количественных критериев в части численности работников, годового дохода, структуры уставного капитала.

Государственная политика в области развития малого и среднего предпринимательства направлена на обеспечение благоприятных условий для развития субъектов МСП, повышение их конкурентоспособности, увеличение доли производимых субъектами МСП товаров, работ, услуг в объеме валового внутреннего продукта, увеличение доли уплаченных субъектами МСП налогов в налоговых доходах федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации и местных бюджетов, что закрепляется в статье 7 Федерального закона № 209-ФЗ. Ниже в таблице 1 приводится информация о доле МСП в ВВП, численности занятых и количестве субъектов МСП в различных странах мира в 2024 году [8].

Таблица 1
Сведения о доле сектора МСП в ВВП, в занятости и количестве МСП по отдельным странам

Страна	Доля в ВВП (%)	Доля в занятости (%)	Количество МСП (млн.)
Россия	~20–25%	~35%	~6,5
США	~44%	~47%	~33,2
Китай	~60%	~80%	~58,0
Германия	~55%	~60%	~3,7
Япония	~50–55%	~70%	~4,2
Великобритания	~50%	~60%	~5,6
Франция	~55%	~65%	~4,0
Италия	~65%	~80%	~4,5
Бразилия	~30%	~55%	~18,0
Индия	~30–40%	~75%	~63,4

Важно отметить, что в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» одна из национальных целей развития Российской Федерации определена как достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство [9].

По состоянию на 2025 год в секторе МСП в Российской Федерации занято более 29,3 млн. человек, при этом его вклад в ВВП составляет порядка 21,7%. В отдельных странах с высоким уровнем экономического развития соответствующий показатель может достигать паритета и более в структуре численности занятых. При этом общая численность субъектов МСП по состоянию на апрель 2025 года, по данным Министерства экономического развития Российской Федерации, достигла порядка 6,7 млн. человек [10], а численность самозанятых граждан, зафиксировавших свой статус и применяющих специальный налоговый режим «Налог на профессиональный доход» (НПД) – составила порядка 13,5 млн. человек [11].

Значительный прирост численности занятых в секторе МСП граждан связан, по нашему мнению, в том числе с введением в Российской Федерации категории самозанятых в 2017 году и введением специального налогового режима для указанной категории субъектов экономической активности, а также возрастающим уровнем государственного надзора в сфере налогов и сборов [12]. Вместе с тем нельзя не учитывать то, что прирост численности МСП, включая самозанятых граждан, отчасти обеспечивается за счет прямых и косвенных мер государственного стимулирования этого сектора экономики, как через совершенствование фискальной политики и налогового режима, так и за счет прямых мер государственной поддержки федерального, регионального и муниципального уровней. Так, за период с конца 2016 года по июнь 2025 года, согласно сведениям, полученным из Единого реестра субъектов МСП, численность субъектов МСП всех категорий (т.е. включая юридические лица и индивидуальных предпринимателей) выросла почти на миллион человек. Соответствующая информация представлена в таблице 2 [13].

Таблица 2
Численность субъектов МСП в период с 2016 по 2025 гг. в Российской Федерации

Дата	Всего	Юридические лица			Индивидуальные предприниматели		
		Микро	Малые	Средние	Микро	Малые	Средние
12.2016	5 841 509	2 534 752	240 219	20 286	3 017 192	28 682	378
12.2017	5 998 371	2 530 460	239 528	20 003	3 179 923	28 102	355
12.2018	6 042 898	2 458 613	224 073	18 544	3 313 688	27 657	323
12.2019	5 924 681	2 302 538	198 430	16 786	3 380 152	26 468	307
12.2020	5 702 150	2 154 781	190 392	17 385	3 312 653	26 629	310
12.2021	5 839 009	2 097 448	185 953	17 585	3 510 627	27 071	325
12.2022	5 969 046	2 086 953	184 146	17 640	3 651 383	28 570	354
12.2023	6 310 279	2 063 450	185 333	18 320	4 013 333	29 439	404
12.2024	6 566 410	2 032 833	194 800	20 439	4 285 253	32 552	533
06.2025	6 783 050	2 074 018	192 884	20 285	4 464 375	30 965	523

Стоит обратить внимание на существенное сокращение численности субъектов МСП в конце 2020 года – порядка 4% по отношению к аналогичному периоду 2019 года, связанному с ухудшением экономических условий, которые стали последствием всемирной пандемии, связанной с распространением коронавирусной инфекции и введением социальных ограничений, нарушением международных экономических взаимосвязей и, как следствие, снижением экономической активности по всему миру. Вместе с тем, несмотря на сложное положение сектора МСП в 2020 году, в том числе за счет мер государственной поддержки уже с начала 2021 года наблюдался рост численности субъектов МСП, который не прекращается до настоящего периода, формируя пиковые значения за всю современную историю российского государства.

В контексте нашего исследования фокус внимания будет направлен на существующие и реализуемые на практике меры поддержки субъектов МСП в Российской Федерации. В целом система поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации и за рубежом представляет собой комплекс взаимосвязанных мер, направленных на создание благоприятных условий для развития сектора. Анализ отечественного и мирового опыта позволяет выявить ключевые направления поддержки, их эффективность и возможности для адаптации в российских условиях.

Важным элементом государственной политики в сфере малого и среднего предпринимательства стал Национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», выступивший в качестве ключевого инструмента, содержащего основные мероприятия, направленные на развитие сектора МСП, включая меры государственной поддержки, целевые значения по достижению ключевых показателей эффективности реализации таких мер [14]. Проект реализовывался в период 2019–2024 годов с общим объемом финансирования 481,5 млрд. рублей, из которых 234,7 млрд. рублей составляли средства федерального бюджета, 156,8 млрд. рублей – средства региональных бюджетов и 90 млрд. рублей – внебюджетные источники.

Согласно отчету Министерства экономического развития Российской Федерации, в рамках национального проекта было реализовано 156 мероприятий, направленных на развитие МСП. Основные направления включают финансовую поддержку (45,3% от общего объема финансирования),

инфраструктурную поддержку (23,7%), информационную и консультационную поддержку (18,9%), кадровую поддержку (12,1%) [15]. Финансовая поддержка в рамках национального проекта включает микрокредитование, гарантийную поддержку, лизинговые программы и факторинг.

Микрокредитование для субъектов МСП на льготных условиях в Российской Федерации обеспечивается через государственные микрофинансовые организации (ГМФО). ГМФО – это специализированные финансовые институты, созданные с целью обеспечения доступа субъектов малого и среднего предпринимательства к микрокредитным ресурсам. В условиях ограниченности банковского кредитования для отдельных категорий МСП, особенно микропредприятий и начинающих предпринимателей, роль ГМФО приобретает особую значимость в системе государственной поддержки предпринимательства.

Согласно методологии Банка России, ГМФО представляют собой небанковские кредитные организации, специализирующиеся на предоставлении микрокредитов субъектам МСП на условиях, адаптированных к специфике малого бизнеса. Основополагающим принципом деятельности ГМФО является обеспечение финансовой доступности для категорий заемщиков, традиционно исключенных из банковского кредитования вследствие высоких операционных издержек и отсутствия кредитной истории. На сегодняшний день ГМФО образованы во всех субъектах Российской Федерации в целях предоставления субъектам МСП микрозаймов на льготных условиях, обеспечивая повышенную доступность финансовых ресурсов, направленных на развитие бизнеса в секторе МСП и представляют собой сеть региональных и муниципальных организаций. Государственные микрофинансовые организации функционируют в рамках парадигмы социально ответственного финансирования, сочетающей коммерческие принципы деятельности с социальными целями.

Правовую основу деятельности государственных микрофинансовых организаций составляют Федеральный закон от 02.07.2010 № 151-ФЗ «О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях» [16] и упомянутый выше Федеральный закон № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». Указанные законодательные акты определяют правовой статус ГМФО, порядок их регистрации и осуществления деятельности. В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2018 № 1764 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета на государственную поддержку малого и среднего предпринимательства», ГМФО получают государственную поддержку в форме субсидий на компенсацию части затрат по уплате процентов по микрокредитам, предоставленным субъектам МСП.

Министерство экономического развития Российской Федерации в 2025 году внесло существенные изменения в порядок функционирования ГМФО. Согласно его Приказу от 18.03.2025 № 167 «Об утверждении методических рекомендаций по оценке эффективности деятельности государственных микрофинансовых организаций» были установлены новые критерии оценки эффективности и качества обслуживания клиентов. Банк России в рамках реализации Стратегии развития финансового рынка Российской Федерации на период 2025–2030 годов, которая была утверждена 15.01.2025, определил приоритетные направления развития микрофинансового сектора, включая повышение прозрачности деятельности и внедрение риск-ориентированного надзора [17].

По состоянию на июнь 2025 года в Российской Федерации функционирует 144 государственных микрофинансовых организаций, объединенных в единую сеть под координацией Корпорации МСП [18]. Региональная сеть ГМФО охватывает все 85 субъектов Российской Федерации, обеспечивая территориальную доступность микрокредитных услуг. Объем собственных средств ГМФО, по данным АО «Корпорация «МСП», по состоянию на 2025 год составляет порядка 92 млрд. рублей, а действующий портфель микрозаймов субъектов МСП около 79,3 млрд. рублей. АО «Корпорация МСП» осуществляет методологическое сопровождение и мониторинг деятельности региональных ГМФО через систему ключевых показателей эффективности (KPI), включающих объемы кредитования, качество кредитного портфеля, уровень обслуживания клиентов и социальную эффективность.

Государственные микрофинансовые организации функционируют в различных организационно-правовых формах: государственные унитарные предприятия (45%), автономные некоммерческие организации (38%), акционерные общества с государственным участием (17%). Подобное разнообразие обусловлено региональными особенностями и спецификой задач, решаемых в каждом конкретном субъекте Российской Федерации. Согласно данным АО «Корпорация МСП», по состоянию на июнь 2025 года общий объем микрокредитов, предоставленных государственными микрофинансовыми организациями субъектам МСП, составил 847,3 млрд. рублей, что на 31,2% превышает показатель аналогичного периода 2024 года. Количество получателей микрокредитов достигло 234,6 тыс. единиц. При этом средний размер микрокредита в 2025 году составил 3,6 млн рублей, что соответствует целевым показателям, установленным Министерством экономического развития Российской Федерации. Наибольший объем микрокредитования сосредоточен в сегменте микропредприятий (67,3%), что свидетельствует о выполнении социальной миссии ГМФО. По данным Банка России, уровень просроченной задолженности по микрокредитам ГМФО составил 3,8% на июнь 2025 года, что на 0,6 процентных пункта ниже показателя 2024 года. Данный результат обусловлен внедрением системы скоринговой оценки заемщиков и совершенствованием процедур управления рисками.

Государственные микрофинансовые организации предлагают широкий спектр микрокредитных продуктов, адаптированных к потребностям различных категорий субъектов МСП. Основными продуктами являются микрокредиты «Старт» для начинающих предпринимателей, микрокредиты «Развитие» для действующих предприятий и микрокредиты «Инновации» для предприятий, реализующих инновационные проекты. Средняя процентная ставка по микрокредитам ГМФО в 2025 году составила порядка 8,5% годовых. Сроки микрокредитования варьируются от 3 месяцев до 3 лет в зависимости от целевого назначения и категории заемщика. Минимальный пакет документов и упрощенные процедуры рассмотрения заявок обеспечивают оперативность принятия решений. Средний срок рассмотрения заявки на микрокредит составляет три рабочих дня, что в отдельных случаях значительно быстрее банковских процедур.

Кроме того, АО «Корпорация МСП» была запущена единая цифровая платформа МСП.РФ, интегрирующая все государственные микрофинансовые организации [19]. Платформа обеспечивает возможность подачи заявок на микрокредиты в электронном виде, автоматизированную оценку кредитоспособности и дистанционное обслуживание клиентов. При этом постепенное внедрение скоринговых моделей оценки заемщиков, основанных на применении технологий автоматизации, позволяет ускорить анализ кредитных рисков и финансовой устойчивости заемщиков. Внедрение автоматизированных технологий упрощает доступ субъектов МСП к ресурсам за счет повышения скорости принятия решений о предоставлении финансирования. При этом средняя ставка в 2024 году составила 7,4%, что более чем в два с половиной раза ниже ключевой ставки и почти в три раза ниже, чем среднее значение ставок привлечения по кредитам в кредитных организациях. При этом деятельность ГМФО построена с учетом регионального принципа доступа к финансовым инструментам, что обеспечивает равный доступ предпринимателей к финансовым ресурсам – как за счет льготной ставки, так и сниженных барьеров для разных категорий предпринимателей.

В условиях ограниченности банковского кредитования для отдельных категорий МСП, особенно микропредприятий и начинающих предпринимателей, деятельность ГМФО приобретает особую значимость в системе государственной финансовой поддержки предпринимательства. ГМФО демонстрируют устойчивую положительную динамику развития и эффективно выполняют свою социальную миссию по обеспечению финансовой доступности для субъектов МСП. Институциональная структура, цифровизация процессов и региональная сеть обеспечивают широкий охват и качественное обслуживание клиентов.

Однако следует отметить, что сохраняются проблемы финансовых ограничений, институциональных барьеров и кадрового дефицита. Решение данных проблем требует комплексного подхода, включающего увеличение государственной поддержки, упрощение регулирования и развитие кадрового потенциала. Перспективы развития ГМФО связаны с дальнейшей цифровизацией, расширением продуктовой линейки и укреплением международного сотрудничества.

Реализация стратегических планов позволит создать эффективную систему микрофинансирования, способную удовлетворить растущие потребности субъектов МСП в кредитных ресурсах на льготных условиях в особенности в рамках цикла высокой ключевой ставки. Анализ европейского опыта также показывает, что государственные микрофинансовые организации вносят существенный вклад в поддержку бизнеса. Сравнительный анализ показывает, что российские ГМФО в целом демонстрируют сопоставимые показатели эффективности с ведущими международными институтами микрофинансирования. Уровень просроченной задолженности в российских ГМФО (3,8%) находится в диапазоне показателей европейских микрофинансовых организаций (2,5–4,5%), согласно данным Международной финансовой корпорации (IFC) [20]. Основным ограничением для дальнейшего развития ГМФО является недостаточность собственных средств для расширения объемов микрокредитования. Согласно расчетам

Министерства экономического развития Российской Федерации, потребность в микрокредитных ресурсах для субъектов МСП оценивается в 1,8 трлн. рублей, что в 2,1 раза превышает текущие возможности ГМФО.

Сложность процедур получения государственной поддержки и высокие требования к отчетности создают дополнительные административные барьеры для развития ГМФО. Необходимость соответствия множественным требованиям различных ведомств увеличивает операционные издержки и снижает эффективность деятельности. Кроме того, имеющийся дефицит квалифицированных специалистов в области микрофинансирования и риск-менеджмента ограничивает возможности расширения деятельности ГМФО. Особенно остро данная проблема наблюдается в регионах с низким уровнем оплаты труда.

Анализ регионального распределения объемов микрокредитования ГМФО позволяет констатировать значительную диспропорциональность между субъектами Российской Федерации. Наибольшие объемы микрокредитования сосредоточены в Центральном федеральном округе, Приволжском федеральном округе и Сибирском федеральном округе. Наименьшие показатели демонстрируют Дальневосточный и Северо-Кавказский федеральные округа, что обусловлено особенностями экономического развития и плотности населения в данных регионах.

К 2030 году планируется полная цифровизация деятельности государственных микрофинансовых организаций с внедрением технологий искусственного интеллекта, машинного обучения и блокчейна. Целью этой работы является создание экосистемы финансовых услуг для субъектов МСП с единой точкой входа и персонализированным подходом к обслуживанию. Дальнейшее развитие системы государственной финансовой поддержки, направленной на привлечение и повышение доступности финансовых ресурсов для субъектов МСП, безусловно, окажет положительное влияние на функционирование сектора МСП и экономики Российской Федерации в целом.

Заключение

В рамках данного исследования был проведен анализ, результатом которых стали значимые выводы и обобщения. МСП играет важную роль в экономиках большинства современных государств. Вместе с тем субъекты МСБ, особенно в условиях внешних вызовов и угроз, больше всего нуждаются в поддержке со стороны государства. Наиболее востребованной ее формой является финансовая поддержка. Она позволяет субъектам МСБ получить необходимые средства для запуска и расширения бизнеса, что, в свою очередь, способствует созданию новых рабочих мест и увеличению налоговых поступлений в бюджетную систему страны. Существенную роль в финансовой поддержке МСП играют микрофинансовые организации, в особенности государственные (ГМФО), предоставляя доступ к необходимым финансам, который часто недоступен через традиционные банки.

Литература

1. Маковецкий М.Ю. Малое и среднее предпринимательство как ключевой элемент экономического развития Российской Федерации // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2020. – № 4 (35). – С. 66–74.

2. Витман М.Ю., Горшенев А.С., Маковецкая Е.Н. Роль лизинга в отраслях и сферах экономики Российской Федерации // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2022. – № 1 (40). – С. 19–28.

3. Лесков В.С., Маковецкий М.Ю. Место и роль малого и среднего предпринимательства в современной экономике // Российская экономика: поиск альтернативных векторов развития в достижении национальных целей: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 29 ноября 2024 года. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2024. – С. 174–192.

4. Руденко Л.Г., Морозова М.А. Государственная поддержка малого и среднего предпринимательства в зарубежных странах // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2016. – № 1 (16). – С. 108–114.

5. Формирование механизмов устойчивого развития субъектов малого и среднего бизнеса: теоретические и прикладные аспекты: монография / Г.З. Ахметова, Е.И. Балалова, Е.В. Рибокене [и др.]; под ред. Н.В. Артемьева, М.Ю. Маковецкого; Моск. ун-т им. С.Ю. Витте; каф. Менеджмента. – Москва: Изд. ЧОУВО «МУ им. С.Ю. Витте», 2023.

6. Руденко Л.Г. Приоритетные формы финансовой поддержки малого предпринимательства на современном этапе развития экономики России // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2014. – № 3 (9). – С. 17–23.

7. Федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/ document/cons_doc_LAW_52144/ (дата обращения: 30.06.2025).

8. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship. URL: https://www.oecd.org/ en/publications/oecd-studies-on-smes-and-entrepreneurship_20780990.html (дата обращения: 30.06.2025).

9. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357927/ (дата обращения: 30.06.2025).

10. Численность малых и средних предприятий в России обновила рекорд и превысила 6,7 млн. URL: https://www.economy.gov.ru/material/news/chislennost_ malyh_isrednih_predpriyatiy_vrossii_obnovila_rekord_iprevysila_67_mln.html (дата обращения: 30.06.2025).

11. Статистика для национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». URL: https://rmsp.nalog.ru/statistics2.html (дата обращения: 30.06.2025).

12. Федеральный закон от 27.11.2018 № 422-ФЗ «О проведении эксперимента по установлению специального налогового режима «Налог на профессиональный доход». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_ LAW_311977/ (дата обращения: 30.06.2025).

13. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства. URL: https://rmsp.nalog.ru/ (дата обращения: 30.06.2025).

14. Национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/nacionalnyy_proekt_maloe_i_srednee_predprinimatelstvo_i_podderzhka_individualnoy_predprinimatelskoy_iniciativy/?ysclid=mcvjys4jm5755367836 (дата обращения: 30.06.2025).

15. Доклад о состоянии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации и мерах по его развитию за 2019–2023 гг. URL: https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/doklad_o_sostoyanii_malogo_i_srednego_predprinimatelstva_v_rf_i_merah_po_ego_razvitiyu_za_201920 23_gg.html/ (дата обращения: 30.06.2025).

16. Федеральный закон от 02.07.2010 № 151-ФЗ «О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях». URL: https://www.consultant.ru/ document/cons_doc_LAW_102112/ (дата обращения: 30.06.2025).

17. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.12.2022 № 4355-р (ред. от 21.12.2023) «Об утверждении Стратегии развития финансового рынка Российской Федерации до 2030 года». URL: https://www.consultant.ru/ document/cons_doc_LAW_436693/ (дата обращения: 30.06.2025).

18. Государственные (муниципальные) микрофинансовые организации: данные АО «Корпорация «МСП». URL: https://corpmsp.ru/support/gmfo/ (дата обращения: 30.06.2025).

19. Цифровая платформа МСП.РФ. URL: https://мсп.рф/services (дата обращения: 30.06.2025).

20. International Finance Corporation (IFC). MSME Finance Gap: Assessment of the Shortfalls and Opportunities in Financing Micro, Small and Medium Enterprises in Emerging Markets. Washington, DC: IFC. URL: https://www.ifc.org/wps/wcm/ connect/publications_ext_content/ifc_external_publication_site/publications_listing_page/msme-finance-gap (дата обращения: 30.06.2025).

The role of microfinance organizations in providing financial support to small and medium entrepreneurship in the Russian Federation

Makovetskiy M.Yu., Fetisov Ya.O.

Moscow Witte University

In modern economic systems, one of the key factors of their development is the activity of small and medium-sized businesses. Support of small and medium-sized businesses by the state acquires strategic importance for the sustainable functioning of the national economy, since its results allow to ensure the receipt of additional economic and social benefits, and also contribute to the increase of competitiveness. The most popular forms of support for small and medium-sized businesses traditionally include financial support, which is of key importance for their sustainable development and successful activity. The article analyzes current aspects of the functioning of the microfinance system in the Russian Federation, which is an effective instrument of financial support for small and medium-sized businesses. The current state is considered, existing problems are identified and further prospects for using support for small and medium-sized businesses through the activities of state microfinance organizations are outlined. The practical significance of the study lies in the recommendations aimed at reducing administrative barriers and increasing the effectiveness of financial support based on microfinance..

Keywords**:** small and medium-sized businesses, government support for small and medium-sized businesses, financial support, microfinance, microfinance organizations.

References

1. Makovetskiy M.Yu. Small and Medium-Sized Entrepreneurship as a Key Element of Economic Development of the Russian Federation // Bulletin of Moscow Witte University. Series 1: Economics and Management. 2020. No. 4 (35). P. 66–74.
2. Vitman M.Yu., Gorshenev A.S., Makovetskaya E.N. The Role of Leasing in Industries and Spheres of the Economy of the Russian Federation // Bulletin of Moscow Witte University. Series 1: Economics and Management. Series 1: Economics and Management. 2022. No. 1 (40). P. 19–28.
3. Leskov V.S., Makovetskiy M.Yu. The Place and Role of Small and Medium-Sized Entrepreneurship in the Modern Economy // Russian Economy: Search for Alternative Development Vectors in Achieving National Goals: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, Moscow, November 29, 2024. Moscow: Moscow Witte University, 2024. P. 174–192.
4. Rudenko L.G., Morozova M.A. State Support for Small and Medium-Sized Entrepreneurship in Foreign Countries // Bulletin of Moscow Witte University. Series 1: Economics and Management. 2016. No. 1 (16). P. 108–114.
5. Formation of Mechanisms for Sustainable Development of Small and Medium-Sized Businesses: Theoretical and Applied Aspects: monograph / G.Z. Akhmetova, E.I. Balalova, E.V. Ribokene [et al.]; edited by N.V. Artemyeva, M.Yu. Makovetsky; Moscow Witte University; Department of Management. Moscow: Publ. Moscow Witte University, 2023.
6. Rudenko L.G. Priority forms of financial support for small entrepreneurship at the current stage of economic development in Russia // Bulletin of Moscow Witte University. Series 1: Economics and Management. 2014. No. 3 (9). P. 17–23.
7. Federal Law of July 24, 2007 No. 209-FZ "On the Development of Small and Medium-Sized Entrepreneurship in the Russian Federation". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52144/ (date of access: 30.06.2025).
8. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-studies-on-smes-and-entrepreneurship_ 20780990.html (date of access: 30.06.2025).
9. Decree of the President of the Russian Federation of July 21, 2020 No. 474 "On the national development goals of the Russian Federation for the period up to 2030". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357927/ (date of access: 30.06.2025).
10. The number of small and medium-sized enterprises in Russia has broken the record and exceeded 6.7 million. URL: https://www.economy.gov.ru/material/news/ chislennost_malyh_isrednih_predpriyatiy_vrossii_obnovila_rekord_iprevysila_67_ mln.html (date of access: 30.06.2025).
11. Statistics for the national project "Small and Medium Entrepreneurship and Support for Individual Entrepreneurial Initiatives". URL: https://rmsp.nalog.ru/ statistics2.html (date of access: 30.06.2025).
12. Federal Law of November 27, 2018 No. 422-FZ "On Conducting an Experiment to Establish a Special Tax Regime "Tax on Professional Income". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_311977/ (date of access: 30.06.2025).
13. Unified register of small and medium-sized businesses. URL: https://rmsp.nalog.ru/ (date of access: 30.06.2025).
14. National project "Small and medium entrepreneurship and support for individual entrepreneurial initiative". URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/nacionalnyy_proekt_maloe_i_srednee_predprinimatelstvo_i_podderzhka_individualnoy_predprinimatelskoy_iniciativy/?ysclid=mcvjys4jm5755367836 (date of access: 30.06.2025).
15. Report on the state of small and medium-sized businesses in the Russian Federation and measures for their development for 2019–2023. Available at: https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/doklad_o_sostoyanii_malogo_i_srednego_predprinimatelstva_v_rf_i_merah_po_ego_razvitiyu_za_20192023_gg.html/ (date of access: 30.06.2025).
16. Federal Law of 02.07.2010 No. 151-FZ "On Microfinance Activities and Microfinance Organizations". URL: https://www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_102112/ (date of access: 30.06.2025).
17. Order of the Government of the Russian Federation of 29.12.2022 No. 4355-p (as amended on 21.12.2023) "On approval of the Strategy for the Development of the Financial Market of the Russian Federation until 2030". URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_436693/ (date of access: 30.06.2025).
18. State (municipal) microfinance organizations: data from JSC "SME Corporation". URL: https://corpmsp.ru/support/gmfo/ (date of access: 30.06.2025).
19. Digital platform MSP.RF. URL: https://мсп.рф/services (date of access: 30.06.2025).
20. International Finance Corporation (IFC). MSME Finance Gap: Assessment of the Shortfalls and Opportunities in Financing Micro, Small and Medium Enterprises in Emerging Markets. Washington, DC: IFC. URL: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/publications_ext_content/ifc_external_publication_site/publications_listing_page/msme-finance-gap (date of access: 30.06.2025).

Совершенствование финансирования деятельности и строительства сельскохозяйственного предприятия

Мелентьев Александр Александрович
инженер по эксплуатации и ремонту сельскохозяйственной техники, ИП Мелентьев, melentyev71@gmail.com

В статье рассматриваются вопросы совершенствования финансирования деятельности и строительства сельскохозяйственных предприятий. Анализируются основные источники финансирования: уставный капитал, кредиты, государственная поддержка, амортизация и чистая прибыль. Особое внимание уделено эффективному использованию средств для строительства объектов инфраструктуры — складов, мастерских, хранилищ. Подчеркивается важность рационального планирования, соблюдения денежной дисциплины и выполнения договорных обязательств. Автор предлагает подходы к оптимизации финансовых потоков, направленные на повышение устойчивости предприятия и развитие производственной базы в условиях расширенного воспроизводства сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: совершенствование финансирования, сельскохозяйственное предприятие, строительство.

Введение

Источниками финансирования деятельности предприятий в России выступают уставной капитал, заёмные средства и кредиты, инвестиции, лизинг, государственная поддержка, выпуск ценных бумаг, амортизация, чистая прибыль.

Каждый источник финансирования деятельности предприятия имеет свою цену и за привлечение денежных средств для реализации необходимых мероприятий необходимо платить из бюджета предприятия. Как правило, уставный капитал или паевой фонд вносятся при образовании, регистрации организационно-правовой формы предприятия в России и носят символический характер. Учредителями предприятия, которые вносят денежные средства в качестве паевого фонда, цена внесения таких средств устанавливается самостоятельно за счёт выплат по паям или принятия управленческих решений, связанных с перераспределением денежных средств на предприятии. Необходимые мероприятия по совершенствованию деятельности сельскохозяйственного кооператива могут финансироваться за счёт дополнительно внесённых денежных средств в уставный капитал или паевой фонд предприятия. Заёмные средства и кредиты представляют собой денежные средства, которые предоставляются предприятию учреждениями банковской системы России, банками. Возврат заёмных денежных средств осуществляется с учётом инфляции и вознаграждения банку, по общим основаниям стоимость привлечения кредитных денежных средств составляет совокупность величины ключевой ставки Центрального банка России, инфляции и средней рыночной добавленной стоимости за использование кредитного продукта. Государственная поддержка сельскохозяйственного предприятия заключается в государственном финансировании части стоимости кредитного продукта, в финансировании части затрат на производство сельскохозяйственной продукции, закупку сельскохозяйственной техники или строительства помещения для хранения и переработки такой продукции. Для льготного кредитования субъектов сельского хозяйства специально учреждено акционерное общество «Российский сельскохозяйственный банк». Финансирование льготного кредитования осуществляется механизмом субсидирования из бюджетов бюджетной системы России стоимости кредитного продукта, компенсацией величины инфляции, добавленной стоимости за кредитный продукт и ключевой ставки Центрального банка России.

Финансирование части затрат на деятельность сельскохозяйственного предприятия осуществляется механизмом предоставления дотаций и субсидий из бюджетов бюджетной системы России, по государственным программам поддержки сельского хозяйства. Например, денежные средства по субсидиям предоставляются на направления по строительству: развитие семейных ферм, поддержка животноводства, модернизация, возведение складских помещений, производство хлебобулочных изделий. Также существует направления субсидирования: повышение качества и плодородия почв, экологическая безопасность, производство молока, виноградники, мелиорация, сельский туризм, пчеловодство.

Стоимость привлечённых денежных средств по программам государственной поддержки выражается в выполнении условий органа государственного власти, оказывающего государственную поддержку, например, количество выпущенного определённого вида продукции сельского хозяйства, количество созданных рабочих мест, площадь земельных участков в собственности, постановка на государственный кадастровый учёт и государственная регистрация прав на возведённые строения для хранения сельскохозяйственной продукции, её переработки.

Финансирование деятельности сельскохозяйственного предприятия за счёт амортизации основных средств производства предполагает переложение стоимости средств производства и нематериальных активов на себестоимость продукции. Для расчёта финансирования деятельности за счёт амортизации необходимо знать стоимость основных средств и нематериальных активов, разделить на период полезного использования основных средств и нематериальных активов, полученный показатель будет отражать норму амортизационных отчислений из себестоимости продукции на покупку новых средств производства, нематериальных активов. При этом вышедшие из нормативного периода полезного использования техника или сооружения могут быть реализованы по рыночной цене и получен помимо амортизационных отчислений дополнительный доход. Увеличение финансирования за счёт амортизации предполагает продление периода полезного

использования техники и сооружений за счёт совершенствования инженерного отделения средств технического обслуживания, текущего, планового, капитального и аварийно-восстановительного ремонта техники и сооружений.

Самостоятельное финансирование сельскохозяйственного предприятия возможно за счёт выручки от продаж и заключается в проведении авансовых платежей на закупку нематериальных активов, оборотных средств, проведении расчётов с поставщиками услуг, формирование фонда оплаты труда, производство видов сельскохозяйственной продукции, реализация продукции, формирование выручки, выплата налогов и сборов, рисунок 1.



Рисунок 1. Схема финансирования деятельности предприятия

При совершенствовании финансирования деятельности и улучшении финансовых результатов предприятия нераспределённая прибыль может быть направлена на капитальные вложения в строительство сооружений, складов, зернохранилищ, механических мастерских, хранилищ корнеклубнеплодов, строительство и расширение ферм животных, например, кроликоферм, свиноферм.

Инвестиции в сельскохозяйственное производство предусматривают наличие делового плана развития сельскохозяйственного предприятия, предполагающего повышение выручки или снижение себестоимости производства и продаж. Инвестирование денежных средств может происходить посредством инвестиционных кредитов, государственных программ, средств частных инвесторов, инвестиционных компаний.

В случае строительства нового сельскохозяйственного предприятия необходимы - предстартовый капитал и стартовый капитал, по аналогии с развитым действующим предприятием необходимо авансирование денежных средств в производство.

Производственный цикл действующего сельскохозяйственного предприятия в растениеводстве в основном и примерно составляет один год от подготовительных мероприятий до уборки урожая и его реализации. Сельскохозяйственный производственный цикл в растениеводстве начинается в конце лета – начале осени. Его начало заключается в подготовке почвы к посеву сначала озимых, затем яровых культур. В данный период требуются рабочие, оплата труда рабочим, выполнение работ по подготовке земли рабочими на сельскохозяйственной технике, обслуживание и ремонт техники и сельскохозяйственных сооружений, снабжение запчастями и горюче-смазочными материалами. В процесс подготовки земли к посеву входит вспашка, боронование, культивация непосредственно перед посевом. Такой технологический процесс можно назвать подготовкой почвы, на данном этапе формируется себестоимость, затраты, авансирование денежных средств, в фонды оплаты труда полной и сезонной занятости, амортизации, горюче-смазочных материалов, запчастей, инструмента и комплектующих. В летнее время строительное отделение, строительных цех, состоящие из рабочих строительного цеха во главе с прорабом при наличии положительных финансовых результатов предприятия и средств на капитальные вложения осуществляют строительство капитальных сельскохозяйственных сооружений.

После или параллельно подготовки почвы к посеву наступает технологический процесс посева озимых культур (для пшеницы примерный срок посева первые две недели сентября) технологическими комплексами – сеялками, для их работы необходимы семена и удобрения, обуславливающие соответствующую статью затрат. Посеянная площадь прикатывается катками.

Когда почва замерзает, работы по подготовке земель прекращаются. В свободное от деятельности по обработке почвы время в сельскохозяйственном предприятии происходит подготовка сельскохозяйственной техники к пиковым нагрузкам; техническое обслуживание, текущий, плановый, капитальный, аварийно-восстановительный ремонт техники, подготовка и обслуживание сельскохозяйственных помещений и запасов к производственной деятельности.

После прекращения морозов и высыхания почвы весной начинаются процессы подготовленной к зиме земли боронования, следом культивации, затем посева яровых культур, затем внесения удобрений для озимых и яровых культур, полив озимых и яровых культур химикатами, после созревания урожая начинается молотьба и так по кругу.

Совокупность оборотных и внеоборотных активов участвует в производстве продукции, происходит процесс перекладывания стоимости внеоборотных и оборотных активов предприятия на готовую продукцию. Готовая продукция проходит процесс реализации, продажи, превращения готовой продукции в деньги, образование дебиторской задолженности, готовая продукция реализуется по механизму рыночного ценообразования, разница между себестоимостью и рыночной стоимостью обуславливает добавочную стоимость продукции. Разница между себестоимостью продукции и полученной выручкой является прибылью предприятия, которая может быть направлена на финансирование производства или в фонд потребления. Совокупность реализованной готовой продукции в денежном эквиваленте образует выручку предприятия, которая после вычета налогов, является чистой (нераспределённой прибылью) или непокрытым убытком. В таком случае стоимость привлечённых средств из прибыли равна совокупности себестоимости производства и продаж.

Использование собственных денег предприятием сельского хозяйства предполагает их авансирование. Это метод, который заключается в расходовании денег в ходе деятельности, на текущие потребности, по направлениям:

- отчисления, установленные законодательством России;
- землепользование, землевладение;
- труд крестьян и рабочих;
- обслуживание, ремонт, обновление и пополнение машинно-тракторного парка;
- горюче-смазочные материалы;
- запасные части и комплектующие элементы;
- сырьё, материалы;
- строительные материалы;
- аренда, содержание, ремонт, обновление и строительство производственных помещений.

Использование собственных средств предприятием сельского хозяйства возможно только при возврате и приращении потраченных денег на деятельность в период производственного цикла, посредством выручки от реализованных товаров, работ, услуг. Выручка должна содержать квоту денег на амортизацию средств производства. В случае невозможности полученной выручкой вернуть затраченные в ходе производства и реализации урожая деньги, происходит утрата внесённого аванса или его части, хозяйство несёт убытки. Полная утрата денег и средств производства предприятием сельского хозяйства означает ликвидацию этого хозяйства. Именно с этим была связана массовая ликвидация сельскохозяйственных производственных кооперативов, как и в целом промышленных предприятий, в России впервые десятилетия после ликвидации Союза Советских Социалистических Республик. Предприятия сельского хозяйства были выведены из ведомства Министерства сельского хозяйства России, оперативное управление этими предприятиями новыми собственниками приводило к утрате аванса денег и средств производства, предназначенных для ведения текущей деятельности, направленной на производство и реализацию урожая.

Деньги на амортизацию средств производства поступают из выручки от продаж, они входят в себестоимость продукции, являются свободным параметром, который устанавливается руководителями предприятия, этот параметр в среднем составляет пятнадцать процентов от величины выручки. Величина денег на амортизацию стоит на третьем месте после затрат на материалы и доставку. Деньги, направленные на предупреждение критического износа средств производства, правильно расходовать на ремонт и обслуживание и обновление средств производства или на деятельность, в которой существует недостаток денег. До половины денег, направленных на предупреждение критического износа, получают из выручки от продаж, остальные деньги являются заёмными или данными государством. Заёмные деньги оправданы только в случае, если их использование отразится увеличением величины выручки от продаж до суммы, позволяющей вернуть долг и увеличить накопления предприятия больше чем, если бы долг не был взят. Обеспечением долга является имущество предприятия. Основные средства крестьянско-фермерского хозяйства составляют земля, машины и оборудование, здания и сооружения, сырьё и материалы. Это наделяет надёжностью и платёжеспособностью хозяйство и влияет на принятие решение о предоставление денег займодателем заёмщику. Также на такое положительное решение влияет наличие поручительства платёжеспособных физических лиц. Данные в долг деньги используются на приобретение горючих и смазочных материалов, ядохимикатов для протравливания. Привлечённые в качестве долга деньги расходуются целенаправ-

ленно, от их использования получается положительный денежный результат, деньги, которые были вложены в производственный цикл, возвращаются выручкой от продаж.

Выручка от продаж урожая расходуется на выплату заработной платы, имеющихся долгов, на приобретение запасных частей и комплектующих.

Нереализованная часть продукции остаётся в хозяйстве в качестве запасных семян, натуральной оплаты труда рабочих и крестьян, удобрений, готовой продукции.

Государство принимает участие в помощи и поддержке сельского хозяйства по причинам долгого производственного цикла, сезонности работ, зависимости работы и её результатов от погоды, риска потери урожая. В общем, выручка сельскохозяйственной организации составляет от тридцати до пятидесяти процентов от общего объёма привлечённых денег, вторая по величине составляющая общего объёма денег организации – деньги займодателей, остальные деньги поступают на счёт сельскохозяйственного предприятия по квотам от государства, из бюджета, от дольщиков и пайщиков.

Выручка единичного сельского хозяйства составляет основную массу денег организации, величина такой выручки определяет:

- оборот денег в хозяйстве, то есть величины использования денег на деятельность хозяйства;
- прибыль;
- соблюдение дисциплины денежных обязательств перед государственным квотированием, бюджетом; Пенсионным фондом России, накоплениями медицинского и общественного страхования, займодателями, поставщиками продукции, дольщиками, пайщиками, крестьянами и рабочими.

Несвоевременное получение выручки сельскохозяйственного предприятия уменьшает его прибыль и чревато нарушением:

- денежной дисциплины,
- обязательств по договорам,
- деятельности предприятия.

С каждым годом доля прибыли в выручке такого хозяйства снижается по причине роста себестоимости продаж, уменьшается отдача. Хорошо влияют на прибыль от продаж предприятия сельского хозяйства большой урожай, плохо влияет на такую прибыль низкая цена на собранный урожай. В период хороших положительных финансовых результатов сельскохозяйственное предприятие может вкладывать также деньги в строительство и реализовать построенное имущество в периоды экономических кризисов и регресса экономика сельскохозяйственного предприятия.

Материалы и методы. В качестве методов исследования в настоящей работе применялись анализ, синтез, индукция, дедукция, системный подход. В качестве материалов для написания настоящей научной статьи использовались законодательство России, учебники, научные статьи.

Литературный обзор. При написании научной статьи использовались Конституция Российской Федерации, федеральное законодательство, такое как Налоговый кодекс России, Гражданский кодекс России, учебное пособие «Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: Учебное пособие для вузов» под редакцией профессора Н.П. Любушина.

Результаты. В ходе проведения исследования в настоящей научной работе получены результаты, связанные с успешным анализом источников финансирования деятельности предприятия, производственного цикла сельскохозяйственного предприятия, основных статей затрат и мероприятий по совершенствованию деятельности и строительства сельскохозяйственного предприятия.

Обсуждение. Для совершенствования финансирования сельскохозяйственного предприятия с целью расширенного воспроизводства и строительства также может использоваться системный подход, который заключается в экономии ресурсов каждого уровня и складывании результатов экономии на каждом уровне, который образует общий результат эффективной деятельности. Создание кадрового резерва из рабочих занятых на местности осуществления деятельности сельскохозяйственного предприятия на других предприятиях и мобилизация их в свободное от основной работы время с целью строительства сельскохозяйственных построек и выполнения сельскохозяйственных работ в период сезонов также является одним из способов эффективного использования рабочей силы, снижение затрат на труд и совершенствования финансирования деятельности и строительства сельскохозяйственного предприятия. Реализация проекта частичного замещения дизельного топлива метаном в сельскохозяйственной техники сельскохозяйственного предприятия одновременно может потребовать и капитальных вложений и внести экономию в расходование средств на альтернативное дешёвое горючее топливо. Это мероприятие также способствуют строительству метановой заправочной станции на территории предприятия. Земельные участки сельскохозяйственного назначения, обрабатываемые предприятием и граничащие с населённым пунктом, могут стать предметом перевода в земли категории населённых пунктов и запустить процесс индивидуального жилищного строительства на присоединённых к населённому пункту землях сельскохозяйственного предприятия. Это позволяет организации направлять капитальные вложения на строительство домов, в том числе для новых рабочих в качестве мотивации при трудоустройстве и последующей отработки определённого срока. Также земли населённых пунктов на рынке недвижимости продаются по высокой стоимости, нежели земли сельскохозяйственного назначения, что также может являться дополнительной статьёй дохода и мероприятия по совершенствованию финансирования деятельности.

Заключение. В ходе научного исследования проведён анализ источников финансирования предприятия. К таким основным источникам финансирования можно отнести уставный или паевой капитал, амортизация, нераспределённая прибыль, заёмные и привлечённые средства, инвестиции. Определены основные направления финансирования сельскохозяйственного предприятия в ходе производственного цикла. Строительство является одним из направлений затрат в финансировании деятельности сельскохозяйственного предприятия при расширенном воспроизводстве сельскохозяйственной продукции. Оно может быть направлено на строительство складов, механических мастерских, хранилищ продукции и других сельскохозяйственных построек, на развитие и перспективную застройку населённых пунктов рядом с сельскохозяйственным предприятием.

Литература

1. Конституция Российской Федерации, принята всенародным голосованием 12.12.1993 (в ред. от 21.07.2014) // СПС Консультант Плюс.
2. Налоговый кодекс РФ от 31.07.1998 N 146-ФЗ (в ред. от 27.11.2018) // СПС Консультант Плюс.
3. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая от 30.11.1994 N 51-ФЗ (в ред. от 03.08.2018), Часть вторая от 26.01.1996 N 14-ФЗ (в ред. от 29.07.2018) // СПС Консультант Плюс.
4. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.01.2017). // СПС Консультант Плюс.
5. Федеральный закон «Об Обществах с ограниченной ответственностью» от 08.02.1998 N 14-ФЗ (в ред. от 23.04.2018) // СПС Консультант Плюс.
6. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: Учебное пособие для вузов / Под ред. проф. Н.П. Любушина.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2016.- 651 с
7. Бибнев, М.В. Сбалансированная система финансовых показателей / М.В. Бибнев // Финансы. – 2018. - № 10. – с. 73-76.
8. Валеева, Ю.С. Диагностика производственно-финансового потенциала промышленного предприятия / Ю.С. Валеева, Н.С. Исаева // Экономический анализ. – 2018. – № 1 (82). – С. 38 – 43.
9. Васильева, Л.С. Финансовый анализ: Учебник / Л.С. Васильева, М.В. Петровская. – М.: КНОРУС, 2016. – 544 с.
10. Яркова Т.М. Развитие малого предпринимательства на сельских территориях: социальный аспект // Социальное предпринимательство и корпоративная социальная ответственность. – Год 2023. – Том 4. – Номер 1. – С. 29-40.

Improving the financing of activities and construction of an agricultural enterprise

Melentyev A.A.

IP Melentyev

The article examines the issues of improving the financing of activities and construction of agricultural enterprises. The main sources of financing are analyzed: authorized capital, loans, state support, depreciation and net profit. Particular attention is paid to the efficient use of funds for the construction of infrastructure facilities - warehouses, workshops, storage facilities. The importance of rational planning, compliance with monetary discipline and fulfillment of contractual obligations is emphasized. The author proposes approaches to optimizing financial flows aimed at increasing the sustainability of the enterprise and developing the production base in the context of expanded reproduction of agricultural products.

Keywords: improving financing, agricultural enterprise, construction.

References

1. The Constitution of the Russian Federation, adopted by popular vote on 12.12.1993 (as amended on 21.07.2014) // SPS Consultant Plus.
2. The Tax Code of the Russian Federation of 31.07.1998 N 146-FZ (as amended on 27.11.2018) // SPS Consultant Plus.
3. The Civil Code of the Russian Federation. Part One of 30.11.1994 N 51-FZ (as amended on 03.08.2018), Part Two of 26.01.1996 N 14-FZ (as amended on 29.07.2018) // SPS Consultant Plus.
4. Labor Code of the Russian Federation of 30.12.2001 N 197-FZ (as amended on 01.01.2017). // SPS Consultant Plus.

Сущность политики таргетирования инфляции

Михайлов Роман Николаевич
аспирант, кафедра экономической теории и международных экономических отношений, ЧГУ имени И.Н. Ульянова

В статье рассматривается роль центральных банков в обеспечении стабильности инфляции и финансовой системы через проведение эффективной денежно-кредитной политики. Особое внимание уделяется переходу от стратегии таргетирования денежного предложения к таргетированию инфляции, что стало доминирующей практикой в ведущих странах мира с 1980-х годов и было позднее внедрено в ряде развивающихся государств. Анализируются основные инструменты денежно-кредитной политики, такие как операции на открытом рынке и управление ключевой ставкой, а также их влияние на краткосрочные и долгосрочные процентные ставки и экономическую активность. Отдельно рассматривается опыт России, где с 2014 года реализуется политика таргетирования инфляции, а ключевая ставка стала основным инструментом регулирования. В условиях санкционного давления и внешних шоков эффективность традиционных инструментов снижается, что требует пересмотра используемого арсенала для повышения результативности управления инфляцией и обеспечения макроэкономической стабильности.

Ключевые слова: Российская Федерация, Центральный банк, денежно-кредитная политика, инфляция, инфляционное давление, таргетирование, денежно-кредитные инструменты, денежная масса, макроэкономическая стабильность, процентные ставки.

Введение

Важной ролью центральных банков является проведение эффективной денежно-кредитной политики в экономике с целью обеспечения стабильного уровня инфляции и финансовой стабильности. Денежно-кредитная политика также призвана способствовать повышению уровня эффективности процесса управления экономическими колебаниями. За последние десятилетия стандарты, в рамках которых центральные банки проводили денежно-кредитную политику, претерпели изменения.

Материалы и методы исследования

В исследовании использованы статистические данные Центрального банка Российской Федерации, включая динамику ключевой ставки, инфляционные показатели и данные по денежной массе за период 2000–2023 годов. Анализ базируется на экономико-математическом моделировании, позволяющем оценить влияние инструментов денежно-кредитной политики на инфляцию и экономическую активность. Применены методы количественного анализа, включая построение регрессионных моделей для выявления взаимосвязей между денежным предложением, процентными ставками и инфляцией. Особое внимание уделено анализу трансмиссионного механизма денежно-кредитной политики и его каналов воздействия на реальный сектор экономики. Для оценки эффективности политики таргетирования инфляции использованы сравнительные данные по периодам до и после введения данной стратегии, а также анализ влияния санкционных ограничений и внешних шоков на экономику России. Методологическая база опирается на теоретические модели и правила денежно-кредитной политики, такие как правило Тейлора и другие классические подходы.

Литературный обзор

В научной литературе широко обсуждаются теоретические и практические аспекты денежно-кредитной политики, в частности, стратегия инфляционного таргетирования как ключевой инструмент обеспечения ценовой стабильности. Лавров и Пономарева (2018) проводят глубокий анализ теоретико-методологических проблем денежно-кредитной политики, оценивая современные подходы к её формированию и реализации в России. Авторы выделяют различия в позициях сторонников и критиков политики Банка России, подчеркивая необходимость адаптации инструментов к текущим экономическим условиям. Толстолесова (2015) рассматривает содержание и специфику политики инфляционного таргетирования, выделяя основные режимы и подчеркивая как преимущества (повышение прозрачности, снижение инфляционных ожиданий), так и ограничения (зависимость от точности прогнозов, ограниченность инструментов). Аналогично, Храмцов (2024) анализирует инфляционное таргетирование как метод борьбы с инфляцией, обращая внимание на положительные и отрицательные стороны этой стратегии, а также на необходимость модернизации методов в условиях меняющейся экономической среды. Иванова, Синяков и Стырин (2017) в обзоре экономического симпозиума в Джексон-Хоуле обсуждают новые взгляды на эффективность и трансмиссию денежно-кредитной политики, подчеркивая важность адаптации инструментов к современным экономическим вызовам.

Результаты

Стратегия таргетирования инфляции с 1980-х годов стала ведущей стратегией денежно-кредитной политики центральных банков ведущих стран мира. Позже некоторые развивающиеся страны также перешли от стратегии таргетирования денежного предложения к стратегии таргетирования инфляции. Путем корректировки денежной массы в экономике Центральные банки проводят денежно-кредитную политику. Важную роль в инструментарии денежно-кредитной политики также играют операции на открытом рынке. Посредством последних центральные банки влияют на краткосрочные процентные ставки, которые, в свою очередь, влияют на экономическую активность долгосрочных процентных ставок. Механизмы влияния изменения процентных ставок на экономику принято называть механизмом денежной трансмиссии.

Для эффективной реализации денежно-кредитной политики центральные банки должны иметь в своем распоряжении эффективные механизмы воздействия на краткосрочные процентные ставки. После глобального финансово-экономического кризиса центральные банки развитых стран мира начали ослаблять инструменты денежно-кредитной политики, снижая

краткосрочные процентные ставки почти до нуля, что ограничило дальнейшую возможность снижения процентных ставок.

Учитывая риск дефляции, центральные банки начали применять нестандартные механизмы денежно-кредитного регулирования, в частности, путем покупки долгосрочных облигаций (подобный опыт был применен в США, Великобритании, Евросоюзе, Японии и др.). Использование этих механизмов было направлено на снижение долгосрочных процентных ставок и смягчение условий денежно-кредитной политики. Чтобы противостоять негативным последствиям пандемии COVID-19, денежно-кредитная политика центральных банков по всему миру носила экспансионистский характер, что проявлялось в вливании в экономику необходимых ликвидных средств [1]. В целях смягчения шоков, образовавшихся на валютных рынках и рынках облигаций, центральные банки развивающихся стран начали применять валютные интервенции.

Выбор того или иного режима денежно-кредитной политики также обусловлен валютной политикой определенной страны. В странах, где проводится политика фиксированных обменных курсов, центральные банки имеют более узкие рамки независимости денежно-кредитной политики, чем центральные банки стран, где проводится политика плавающих обменных курсов. В некоторых странах, независимо от проводимой политики плавающего обменного курса, центральные банки пытаются управлять обменным курсом, чтобы избежать инфляционного давления. Однако следует отметить, что указанная стратегия центральных банков оказывает краткосрочное влияние на сдерживание инфляции. В результате только при условии обеспечения политики полностью плавающего обменного курса возможна высокая эффективность реализации инфляционной стратегии центральными банками.

Денежно-кредитную политику в России осуществляет Центральный банк, независимое учреждение, ответственное за стабильность денежного обращения и поддержание финансовой системы. Центральный банк, основной регулятор денежно-кредитной политики, принимает меры для предотвращения инфляции, поддержания высокого обменного курса национальной валюты и обеспечения ликвидности банковской системы.

Одной из характеристик отрицательной динамики экономического развития государства выступает инфляция, проявляющаяся в повышении уровня цен на товары и услуги, производимые в стране. Каждое современное государство сталкивается с проблемой инфляции, которую следует рассматривать как процесс формирования избытка денежной массы в обращении в сравнении с потребностями товарооборота [2]. Гарантирование низкого уровня инфляции и создание условий для поддержания ценовой стабильности в стране определены в качестве главной цели денежно- кредитной политики, разрабатываемой и проводимой Банком России.

С 2014 г. Банк России проводит политику таргетирования инфляции. Основной целью политики таргетирования инфляции выступает поддержание ценовой стабильности, а основным инструментом при этом режиме является управление ставками.

На рисунке 1 изображена динамика изменения процентной ставки рефинансирования ЦБ РФ.

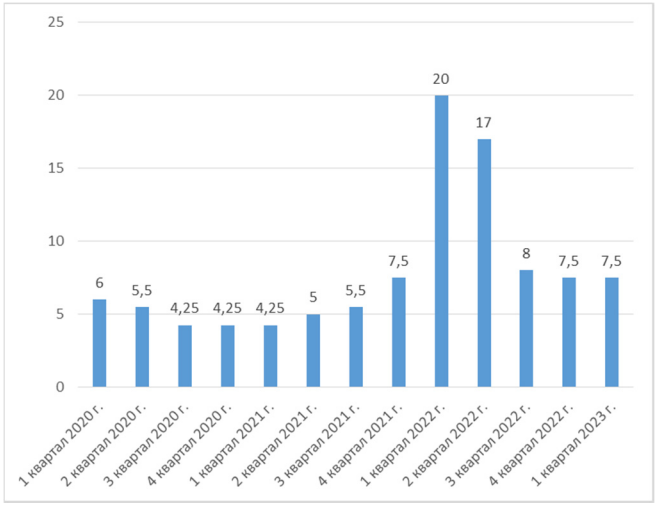


Рисунок 1. – Динамика уровня ставки Банка России в период 2020-2022 гг., в % [4].

Основная причина роста процентных ставок в российском банковском секторе в первом квартале 2022 года связана с негативным влиянием крупномасштабных международных санкций на российские компании, экспортеров и импортеров, инвесторов и банковские учреждения. Таким образом, инфляция резко возросла и могла быть замедлена за счет ужесточения денежно-кредитной политики ЦБ РФ. Основной целью корректировки ставки рефинансирования было снижение уровня инфляции в экономике страны.

Характеризуя работу Центрального банка РФ в области воздействия на динамику цен в стране, следует отметить, что в целях содействия экономическому росту регулятор перешел на режим таргетирования инфляции, предполагающий применение инструментов по удержанию ее уровня в определенных рамках. Принятию решения о введении инфляционного таргетирования Банком России предшествовал ряд негативных факторов, которые привели к резкому скачку уровня инфляции в стране.

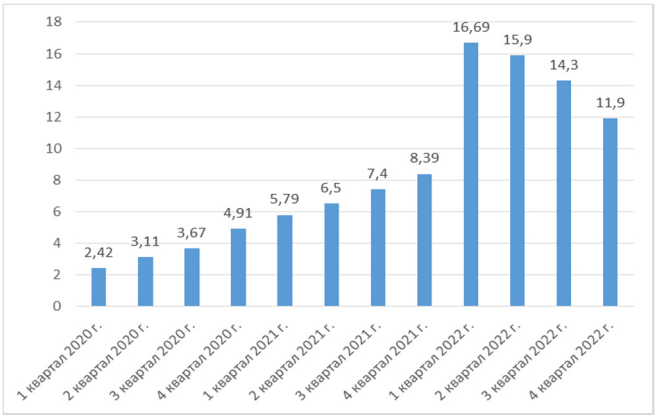


Рисунок 2. – Уровень инфляции России в период 2020-2022 гг., в % [5].

Обсуждение

Динамика темпов инфляции в российской экономике в течение 2022 года показала резкий рост. Инфляционная спираль, которая развернулась в 2022 году, оказала негативное влияние на обеспечение экономической безопасности страны. Кроме того, инфляционные риски также влияют на микроэкономические процессы, включая динамику совокупного спроса и предложения.

По данным Центрального банка России, в ноябре 2023 года уровень инфляции составлял 7,5%, а базовая ставка выросла до 15,00% в годовом исчислении.

Отсюда следует вывод не только об ослаблении темпов развития экономики России, но и о падении ее конкурентоспособности на мировой арене. Однако не следует отрицать, что денежно-кредитная политика Банка России все же имеет определенные положительные результаты, а ее низкая эффективность в современных условиях обусловлена беспрецедентным санкционным давлением со стороны иностранных государств. Анализируя работу Банка России по поддержанию ценовой стабильности, можно отметить, что главной проблемой, определяющей низкую эффективность денежно- кредитной политики, остается применение ключевой ставки в качестве основного инструмента воздействия на развитие отечественной экономики.

Заключение

Таким образом, эффективная реализация денежно-кредитной политики обусловливает эффективность процесса управления инфляцией в экономике. Геополитические события последних лет оказывают негативное влияние на процесс эффективной реализации экономической политики. Механизмы воздействия денежно-кредитной политики на инфляцию, осуществляемые Центральным банком Российской Федерации, неэффективны, что ослабляет связь между промежуточной и конечной целью стратегии таргетирования инфляции, проводимой в настоящее время. Центральный банк Российской Федерации в среднесрочной перспективе должен пересмотреть инструментарий, используемый в ходе реализации денежно-кредитной политики, с целью более эффективного управления инфляционным давлением в будущем.

Литература

1. Андрюшин С.А. Денежно-кредитная политика центральных банков в условиях и после Covid-19 // Актуальные проблемы экономики и права. 2020. Т. 14. № 2. – С. 223-234.

2. Яхниенко Д.В. Оценка кризисных экономических ситуаций в РФ и пути их нейтрализации // В сборнике: Молодые исследователи: взгляд в

прошлое, настоящее, будущее. Сборник научных статей по материалам докладов и сообщений II Международной студенческой научно-практической конференции. Смоленск, 2022. С. 588-596.

3. Svensson Lars E. O. Inflation targeting as a monetary policy rule // Journal of Monetary Economics, Elsevier. 1999. Vol. 43(3). Pp. 607-654.

4. Динамика потребительских цен. Банк России. [Электронный ресурс]. URL: https://www.cbr.ru/analytics/dkp/dinamic/CPD_2022-12/ (дата обращения: 10.02.2024).

5. Решение ЦБ РФ по процентной ставке. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.investing.com/economic-calendar/russian-interest-rate-decision-554 (дата обращения: 10.02.2024).

6. Кравченко Л.А., Троян И.А. Антикризисное государственное регулирование в условиях новых вызовов и ограничений // Вопросы региональной экономики. - 2021. - №2 (47). - С. 111-119.

7. Толстолесова Л.А. Инфляционное таргетирование: преимущества и ограничения использования / Л.А. Толстолесова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2015. — №11 (42).

8. Шайдуллин, М. А. Таргетирование инфляции и долгосрочный рост: за и против / М. А. Шайдуллин, Е. И. Кадочникова // Креативная экономика. – 2025. – Т. 19, № 6.

9. Кориков А.А., Юрченко К.П., Мариев О.С., Кисляк Н.В., Сидоров К.А. Монетарные правила: эволюция, недостатки и эмпирическая оценка использования // Экономический журнал ВШЭ. – 2023. – № 27. – с. 364-389.

10. Скобликов Е.А. К вопросу теоретической обоснованности таргетирования инфляции // Теоретическая экономика. – 2023. – № 5. – с. 21-30.

The essence of inflation targeting policy

Mikhailov R.N.

I.N. Ulyanov Moscow State University

The article examines the role of central banks in ensuring the stability of inflation and the financial system through effective monetary policy. Particular attention is paid to the transition from a strategy of targeting money supply to inflation targeting, which has become the dominant practice in the leading countries of the world since the 1980s and was later introduced in a number of developing countries. The main monetary policy instruments, such as open market operations and key rate management, are analyzed, as well as their impact on short- and long-term interest rates and economic activity. The experience of Russia is considered separately, where the inflation targeting policy has been implemented since 2014, and the key rate has become the main regulatory tool. Under conditions of sanctions pressure and external shocks, the effectiveness of traditional instruments is decreasing, which requires a review of the arsenal used to improve the effectiveness of inflation management and ensure macroeconomic stability.

Keywords: Russian Federation, Central Bank, monetary policy, inflation, inflationary pressure, targeting, monetary instruments, money supply, macroeconomic stability, interest rates.

References

1. Andryushin S.A. Monetary policy of central banks in the context and after Covid-19 // Actual problems of economics and law. 2020. Vol. 14. No. 2. pp. 223-234.
2. Yakhnienko D.V. Assessment of crisis economic situations in the Russian Federation and ways to neutralize them // In the collection: Young researchers: a look into the past, present, and future. Collection of scientific articles based on reports and reports of the II International Student Scientific and Practical Conference. Smolensk, 2022. pp. 588-596.
3. Svensson Lars E. O. Inflation targeting as a monetary policy rule // Journal of Monetary Economics, Elsevier. 1999. Vol. 43(3). Pp. 607-654.
4. Dynamics of consumer prices. The Bank of Russia. [electronic resource]. URL: https://www.cbr.ru/analytics/dkp/dinamic/CPD_2022-12 / (date of reference: 02/10/2024).
5. The decision of the Central Bank of the Russian Federation on the interest rate. [electronic resource]. URL: https://ru.investing.com/economic-calendar/russian-interest-rate-decision-554 (date of access: 02/10/2024).
6. Kravchenko L.A., Troyan I.A. Anti-crisis government regulation in the context of new challenges and constraints // Regional economic issues. - 2021. - №2 (47). - Pp. 111-119.
7. Tolstolesova L.A. INFLATION TARGETING: ADVANTAGES AND LIMITATIONS OF USE / L.A. Tolstolesova // International Scientific Research Journal. — 2015. — №11 (42).
8. Shaidullin, M. A. Inflation targeting and long-term growth: pros and cons / M. A. Shaidullin, E. I. Kadochnikova // Creative Economics. – 2025. – Vol. 19, No. 6.
9. Korikov A.A., Yurchenko K.P., Mariev O.S., Kislyak N.V., Sidorov K.A. Monetary rules: evolution, disadvantages and empirical assessment of use // Economic Journal of the Higher School of Economics. – 2023. – No. 27. – pp. 364-389.
10. Skoblikov E.A. On the theoretical validity of inflation targeting // Theoretical economics. – 2023. – № 5. – c. 21-30.

Публичные финансы в условиях санкционных ограничений: оптимизация расходов и поиск новых источников доходов

Окумбеков Ринат Серикович
к. полит.н., преподаватель Финансового университета при Правительстве РФ, rokumbekov@fa.ru

Окумбекова Мадинат Байузаковна
старший преподаватель Финансового университета при Правительстве РФ, mokumbekova@fa.ru

Зборовский Игорь Александрович
студент Финансового университета при Правительстве РФ, igorzborovskiy2004@gmail.com

В статье рассматриваются проблемы адаптации публичных финансов Российской Федерации к условиям жёсткого санкционного давления. Проведён анализ изменений в структуре доходов и расходов бюджета, показаны механизмы оптимизации бюджетных трат, включая цифровизацию контроля, приоритизацию расходов и использование дивидендов государственных компаний. Особое внимание уделено поиску новых источников доходов, включая налоговую реформу, неналоговые поступления и внутренние заимствования. Автор предлагает сценарный подход к бюджетному планированию, учитывающий неопределённость внешнеэкономической среды. На основе эмпирических данных и отечественных исследований сделаны выводы о перспективах устойчивости бюджетной системы РФ и даны практические рекомендации по повышению фискальной эффективности в условиях санкционного режима.

Ключевые слова: публичные финансы, санкции, бюджетная политика, оптимизация расходов, налоговая реформа, дивиденды, неналоговые доходы, внутренние заимствования, сценарное планирование, финансовая устойчивость.

Введение

В современных условиях публичные финансы Российской Федерации находятся под значительным санкционным давлением, связанным с геополитической напряжённостью и ограничениями на финансовые и торговые операции. В частности, санкции 2022 года включают отключение от международных расчётных систем, ограничения на экспорт и импорт, а также блокировку части валютных резервов, что привело к сокращению притока средств от внешнеэкономической деятельности и потребовало оперативного пересмотра фискальной политики. [3]

По данным Центробанка, во II–III кварталах 2023 года профицит текущего счета платежного баланса резко снизился — с 196 млрд в январе–сентябре 2022 года до 43 млрд долларов за тот же период 2023 года, что отражает влияние санкционных мер на нефтегазовые доходы и функционирование валютного рынка. [4]

Актуальность исследования заключается в необходимости выработать комплекс мер по реконфигурации доходов и оптимизации расходов бюджета. Стратегии компенсации потерь от внешних ограничений, а также перераспределения средств между социальными обязательствами, обороной и импортозамещением требуют научного осмысления и анализа.

Цель исследования — через анаализ воздействия санкций на систему публичных финансов РФ обосновать эффективные методы оптимизации расходов наряду с поиском новых источников доходов.

Задачи:

исследовать теоретико-методологические основы функционирования публичных финансов в кризисных условиях;

проанализировать влияние санкционных ограничений на доходную и расходную части бюджета РФ;

выявить направления оптимизации бюджетных расходов;

определить перспективные ресурсы для пополнения бюджета;

Объект исследования — публичные финансы Российской Федерации; **предмет исследования** — фискальные инструменты адаптации бюджетной политики под условия внешних ограничений.

Научная новизна статьи заключается в системном комплексном подходе к анализу механизмов адаптации бюджетной структуры РФ к долгосрочным санкциям, включая рекомендации по оптимизации фискальных расходов и развитию внутренних источников дохода.

Методологическая база исследования включает структурно-функциональный анализ, сравнительные методы. Эмпирические данные получены из официальных источников: Минфина РФ, Центробанка РФ, Росстата и аналитических отчетов.

Практическая значимость заключается в предложении конкретных рекомендаций по корректировке бюджетной политики, что особенно актуально в период экономической переориентации и усиления санкционного давления.

Теоретико-методологические основы управления публичными финансами

Публичные финансы включают процессы мобилизации, распределения и использования финансовых ресурсов государства для реализации общественных функций (социальная защита, оборона, инфраструктура и др.). Ключевая функция состоит в перераспределении благ для обеспечения социальной справедливости и устойчивого развития экономики.

Современное бюджетное управление основывается на принципах фискальной прозрачности, сбалансированности, приоритезации расходов и эффективности использования средств. Эти принципы закреплены в законах об «Основных направлениях бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики» РФ на 2025–2027 годы, где отмечена задача перехода к структурному первичному балансу и усилия по оптимизации структурных расходов. [3]

В условиях санкций и растущей нестабильности важным становится адаптивное управление бюджетом. Необходимость переориентации источников доходов и сокращения зависимости от «сырьевых рент» отмечается в аналитике Центрального банка РФ: профицит счета текущих операций, существенно снизившись в IV квартале 2023 года до ~11 млрд, демонстрирует растящую уязвимость экономики к внешним шокам. [5]

Санкционное давление и трансформация бюджетной политики РФ

С февраля 2022 года Россия столкнулась с масштабными санкциями: отключением ключевых банков от SWIFT, заморозкой активов Центробанка (~$300 млрд в G7 и ЕС), и введением запрета на экспорт критических технологий, энергоносителей и страховых услуг для перевозки нефти и газа. [13], [15]

Согласно данным Минфина, доходы от налога на нефть и газ в 2023 сократились почти наполовину — до 8,8 трлн рублей, что на 24 % ниже уровня 2022 года. Проекционные оценки Минфина свидетельствовали, что сверхплановый профицит 2022 года в размере 1,4 трлн рублей сменился дефицитом в 3,3 трлн рублей в 2023 году, а дефицит по итогам первого квартала составил 2,4 трлн рублей. Это требует активного финансирования расходов за счёт резервов Национального благосостояния (НБФ), выпуска новых облигаций и других инструментов.

По данным Евросовета, ВВП России упал на 2,1 % в 2022 году, а в 2023 году прогнозировалось снижение в диапазоне от –2,5 % до +0,7 % (по данным OECD и МВФ). [14] Однако в 2023 году рост достиг 3,5 %, тогда как в 2024 он замедлился до 1,5 %, чему способствовали ужесточение денежно-кредитной политики и снижение экспортных шоков. В I квартале 2025 рост ВВП составил лишь 1,4 %, а PMI в июне достиг 47,5, показав спад производства. [16]

Военные расходы резко возросли: по оценкам, они составляют около 30 % всех бюджетных расходов в 2024 году — почти вдвое больше по сравнению с предыдущим бюджетным периодом. Государственные инвестиции и социальные обязательства также сохраняются за счёт мобилизации внутренних ресурсов, однако рост социальных расходов создает нагрузку на остальные статьи бюджета.

Госфинансы РФ демонстрируют способность к адаптации: снижено эмиссионное финансирование, активизированы выплаты из НБФ (Фонд национального благосостояния), расширено внутреннее заимствование. Рост валютных резерва в других странах компенсировался жёсткими капиталовыми ограничениями, что удерживает ресурсы внутри страны. Одновременно правительство стремится компенсировать утраченные доходы нефтегазового сектора за счёт роста налогов для крупных компаний и дивидендов от госкорпораций.

Санкции существенно трансформировали бюджетную систему РФ: резко сократились нефтегазовые доходы, возник дефицит бюджета, увеличилась военная нагрузка. Тем не менее, государственная политика демонстрирует элементы адаптации через внутренние заимствования, использование резервов и налоговую корректировку. В следующем разделе будет рассмотрено, как именно оптимизируются расходы на основе этих трансформаций.

Оптимизация бюджетных расходов

В условиях низкого уровня нефтегазовых поступлений (например, в июне 2025 доходы составили рекордно низкие 494,8 млрд. руб., что на 33,7 % ниже аналогичного периода 2024 г. и минимально с января 2023) расширение дефицита вызывает необходимость реструктуризации расходов и сокращения неэффективных статей. [16]

Минфин в проекте бюджета на 2024–2026 годы предложил сократить несколько направлений, включая межбюджетные трансферты, расходы на спорт, СМИ и прочие общегосударственные мероприятия, перераспределив средства в оборону, безопасность и инфраструктуру [12] Это наглядный пример приоритизации расходов с акцентом на критические нужды государства.

Согласно пояснительной записке, на 2025 год расходы на национальную оборону составят около 13,5 трлн. руб. (6,31 % ВВП), что превышает траты на социальную сферу. Одновременно будет сохранено финансирование инфраструктурных и инвестиционных проектов с целью поддержки импортозамещения и обеспечения долгосрочной устойчивости экономики.

Для повышения эффективности госрасходов в РФ реализуются инструменты цифрового контроля закупок и автоматизированных аудитов, такие как ЕИС и РТС-тендер. Хотя пока отсутствуют единые аналитические данные об эффективности, пилотные проекты Минфина показали сокращение времени на оформление контрактов на 15–20 % и экономию бюджетных средств до 5 % на закупках в отдельных отраслях.

Усиление роли Счётной палаты и введение риск-ориентированной модели контроля позволяют более гибко выявлять и устранять нецелевые расходы. Регулярные отчеты СП РФ и проверки Минфина обеспечивают повышение прозрачности и снижают коррупционные риски.

Оптимизация расходов осуществляется через:

Приоритетность направлений — социальные обязательства, оборона, инвестиции.

Сокращение второстепенных статей — спорт, СМИ, конференции.

Цифровые платформы — уменьшение транзакционных издержек.

Контроль и аудит — снижение коррупционных рисков.

Ломака В. А., Намитулина А. З., Ажмуратова М. А. (Финансовый университет при Правительстве РФ) в своей статье «Особенности оптимизации расходов федерального бюджета в текущем периоде в условиях санкций» анализируют бюджетную политику РФ в период с марта 2022 по начало 2024 года. [2] Авторы выделяют ключевые направления оптимизации:

Принцип структурного приоритезации: пересмотр направлений финансирования и перераспределение бюджетных средств в пользу обороны и безопасности на фоне сокращения транзакций с международными контрагентами.

Сокращение трансфертов: упор на уменьшение межбюджетных переводов регионам для увеличения эффективности системы и достижения сбалансированности федерального бюджета.

Таргетированные меры стимулирования инвестиций: авторы отмечают, что сокращение расходов сочетается с усилением мер поддержки критичных секторов, таких как импортозамещающее производство и инфраструктурные проекты.

Прогностические расчеты обоснования статей расходов: бюджет на 2024 год планировался с учётом макроэкономической ситуации, прогнозов Минфина и Росстата — это позволило сформировать «обоснованную структуру расходов» и снизить риски дефицита.

Актуальные и потенциальные источники пополнения бюджета

По данным TAdviser, поступления дивидендов в федеральный бюджет от госкомпаний в 2024 году составили 307 млрд. руб., а в 2025 ожидается рост до 786 млрд. руб. (включая Сбербанк). [6] Этот источник становится всё более значимым, учитывая снижение добычи углеводородов и давление на нефтегазовые доходы.

Центробанк Российской Федерации с 2014 г. регулярно перечисляет в бюджет 75–90% своей прибыли; это также создает существенный поток средств в бюджет. [7]

Согласно изменениям налоговой политики, с 2025 г. ставка налога на прибыль увеличена с 20% до 25%, при этом доля поступлений в федеральный бюджет — 8% (ранее — 3%). [9] Это рост фискального потенциала для бюджетной системы.

Процесс деофшоризации, направленный на возвращение капитала из офшоров, также усиливает налоговую базу и повышает прозрачность фискальных потоков. [8]

В 2023 году федеральный бюджет получил 116,5 млрд. руб. за вывод иностранных компаний, а по итогам августа 2024 — 139,3 млрд. руб.₽ (в 66 раз выше плана); общие налоговые выплаты иностранных компаний — около 422 млрд. руб., что составляет примерно 1,5% всех доходов бюджета. Это пример важного, но нестабильного направления пополнения бюджета.

Неналоговые доходы — включает плату за пользование госимуществом, экологические сборы, госпошлины — составляют значимую долю бюджетной системы и имеют потенциал для роста, особенно при усилении экологического контроля и привлечении к ответственности крупного бизнеса.

Федеральное казначейство активно использует внутренние заимствования путем выпуска ОФЗ, компенсируя дефицит. Одновременно Национальный фонд, ранее ключевой инструмент стабилизации, постепенно заменяется налоговыми и неналоговыми источниками.

Исследование «Источники доходов государственного бюджета РФ: динамика и оценка» Дмитриевой и Пигаревой (2022, СПбГЭУ) подтверждает эффективность диверсификации доходов. Авторы отмечают:

«Для устойчивого расширения доходной базы важно сочетать рост налоговой выручки с усилением неналоговых поступлений, включая дивиденды, госпошлины и доходы от госимущества». [11]

Таблица 1

Характеристика актуальных и потенциальных источников доходов бюджета РФ в условиях санкционного давления.

Источник дохода	Потенциал	Ограничения
Неналоговые (дивиденды, ЦБ)	высокая — десятки процентов бюджета	зависят от прибыли и решений ЦБ
Повышенный налог на прибыль	средний — постоянные поступления	корпоративная реакция, отток инвестиций
Доходы иностранного бизнеса	актуальные сейчас	временные, зависят от международной обстановки
Неналоговые сборы	стабильный потенциал роста	требует институциональных реформ
ОФЗ и суверенные фонды	инструмент компенсации дефицита	временные, не расширяют доходную базу

Таким образом, устойчивое пополнение бюджета требует сочетания механизмов: **расширение фискальной базы (дивиденды, налог на прибыль), усиление неналоговых источников, а также временные меры (продажа активов, внутренняя эмиссия),** всё это при пересмотре институциональных ограничений, таких как офшоры и налоговая непрозрачность.

Перспективы и сценарии развития публичных финансов РФ

Для повышения устойчивости при нестабильных доходах Минфин и Центральный банк совместно используют методику сценарного моделирования. Рассматриваются:

Базовый сценарий — сохранение нефтегазовых доходов на текущем уровне, умеренное восстановление внешней торговли и сбалансированность бюджета при росте ВВП ~1,5 % в 2025–2026 гг.

Адаптивный сценарий — активное перераспределение расходов, увеличение неналоговых доходов и дивидендов госкомпаний, что позволяет компенсировать падение доходов при ВВП ~0–1 %.

Стресс сценарий — дальнейшее ужесточение санкций, снижение экспорта, дефицит бюджета в 4–5 % ВВП и значительные бюджетные корректировки.

Сценарное планирование позволяет формировать резервный бюджет и адаптивные механизмы под неблагоприятные изменения внешних условий.

Для устойчивости бюджета необходимо:

Реформировать долгосрочное управление доходами, выделяя дивиденды как отдельную статью;

Модернизировать сбор неналоговых платежей и инфраструктурных сборов;

Внедрять цифровые платформы для автоматизации расчётов и минимизации административных затрат.

С 1 января 2025 года ставка налога на прибыль увеличена с 20 % до 25 %: 8 % — в федеральный бюджет, 17 % — в региональные бюджеты. [10] По предварительным оценкам, эта мера позволит увеличить поступления в федеральный бюджет на 3–4 трлн. руб. ежегодно, хотя это сопровождается риском снижения деловой активности

Поступления дивидендов в 2024 году составили около 307 млрд. руб., а в 2025 прогнозируются на уровне 786 млрд. руб. [11] Рост связан с увеличением выплат от ключевых госкомпаний, включая Сбербанк, что делает дивиденды одним из важнейших фискальных ресурсов.

Комбинированная стратегия для фискальной устойчивости

Текущие инструменты: усиление неналоговых поступлений, налог на прибыль, дивиденды, развитие внутренних заимствований (ОФЗ);

Институциональные меры: усиление контроля, цифровизация, повышение эффективности госпрограмм;

Долгосрочные реформы: создание фонда стабилизации на базе дивидендных и неналоговых доходов, цифровое налогообложение и структурные реформы взаимодействия с регионами.

Для обеспечения устойчивости публичных финансов РФ в условиях санкций необходим мультиинструментальный подход: сочетание фискальных реформ (повышение ставки налога на прибыль, дивиденды), институциональных улучшений и сценарного бюджетного планирования. Это позволит формировать устойчивый бюджет даже при внешнеэкономических вызовах.

Заключение

Публичные финансы Российской Федерации в условиях санкционного давления претерпевают глубокие структурные изменения. Внешнеэкономические ограничения, введённые с 2022 года, существенно повлияли на доходную часть бюджета, особенно в сфере нефтегазовых поступлений. В ответ на вызовы государство применяет комплекс мер по адаптации: перераспределение расходов в пользу приоритетных направлений (оборона, соцобязательства, импортозамещение), рост налоговой нагрузки на бизнес, использование дивидендных выплат от госкорпораций и активация внутренних заимствований.

Анализ показал, что:

- структура расходов изменилась в сторону жёсткой приоритизации, а низкоприоритетные траты оптимизируются;

- дивиденды, налоги на прибыль и сделки с иностранными активами стали ключевыми новыми источниками доходов;

- стратегическое управление строится на базе сценарного планирования, а устойчивость бюджета поддерживается за счёт использования резервов и цифровизации фискального контроля.

Практическая значимость работы заключается в систематизации существующих мер и выработке предложений по институциональному усилению доходной базы: формирование дивидендного стабфонда, расширение неналоговых сборов, реформы налогового администрирования. Перспективным направлением является внедрение цифровых платформ для анализа и контроля исполнения бюджета в реальном времени.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на:

– оценку межрегиональных дисбалансов фискальной устойчивости;

– анализ эффективности конкретных госпрограмм в условиях ограниченного финансирования;

– моделирование бюджетной политики на горизонте 5–10 лет с учётом глобальной переориентации экономики.

Литература

1. Дмитриева А. Г., Пигарева Е. И. Источники доходов государственного бюджета РФ: динамика и оценка // Финансовая экономика. – 2022. – № 6. – С. 45–52. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/istochniki-dohodov-gosudarstvennogo-byudzheta-rf-dinamika-i-otsenka – Дата обращения: 01.07.2025.

2. Ломака В. А., Намитулина А. З., Ажмуратова М. А. Особенности оптимизации расходов федерального бюджета в текущем периоде в условиях санкций // Вестник Финансового университета. – 2023. – № 2. – С. 55–63. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-optimizatsii-rashodov-federalnogo-byudzheta-v-tekuschem-periode-v-usloviyah-sanktsiy – Дата обращения: 01.07.2025.

3. Минфин РФ. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2025–2027 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2024/10/main/ONBNiTTP__2025_2027.pdf – Дата обращения: 01.07.2025.

4. Центральный банк РФ. Отчет за II–III кварталы 2023 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cbr.ru/collection/collection/file/46610/2_3_q_2023.pdf – Дата обращения: 01.07.2025.

5. Центральный банк РФ. Платежный баланс РФ за IV квартал 2023 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cbr.ru/collection/collection/file/47809/balance_of_payments_2023-4_17.pdf – Дата обращения: 01.07.2025.

6. Дивиденды госкомпаний в России // TAdviser [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Дивиденды_госкомпаний_в_России – Дата обращения: 01.07.2025.

7. Банк России // Wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Банк_России – Дата обращения: 01.07.2025.

8. Деофшоризация // Wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Деофшоризация – Дата обращения: 01.07.2025.

9. Налог на прибыль // Wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Налог_на_прибыль – Дата обращения: 01.07.2025.

10. Федеральная налоговая служба. Новости налогового законодательства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.nalog.gov.ru/rn27/news/tax_doc_news/15617353/ – Дата обращения: 01.07.2025.

11. Сбербанк выплатит рекордные дивиденды // Коммерсантъ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.kommersant.ru/doc/7585899 – Дата обращения: 01.07.2025.

12. **Минфин запланировал увеличение расходов на оборону в 2024 году почти на 70 % // Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа:** https://www.forbes.ru/finansy/497441-minfin-zaplaniroval-uvelichenie-rashodov-na-oboronu-v-2024-godu-pocti-na-70 – Дата обращения: 01.07.2025.

13. Are sanctions against Russia making a difference? // Council on Foreign Relations (CFR) [Electronic resource]. – Available at: https://www.cfr.org/in-brief/three-years-war-ukraine-are-sanctions-against-russia-making-difference (accessed: 01.07.2025).

14. Impact of sanctions on Russian economy // Consilium of the EU [Electronic resource]. – Available at: https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/impact-sanctions-russian-economy/ (accessed: 01.07.2025).

15. International sanctions during the Russian invasion of Ukraine // Wikipedia [Electronic resource]. – Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/International_sanctions_during_the_Russian_invasion_of_Ukraine (accessed: 01.07.2025).

16. Russia’s manufacturing PMI flashes recession warning as war grinds on // Business Insider [Electronic resource]. – Available at: https://www.businessinsider.com/russia-economy-manufacturing-pmi-warning-signs-recession-war-growth-sanctions-2025-7 (accessed: 01.07.2025).

17. Доходы России от продажи нефти и газа в июне 2025 года упали на 33,7 % // Smartlab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://smartlab.news/read/156947-doxody-rossii-ot-prodazi-nefti-i-gaza-v-iiune-2025-goda-upali-na-337-gg-do-rub4948-mlrd-cto-iavliaetsia-samym-nizkim-pokazatelem-s-ianvaria-2023-goda-reuters – Дата обращения: 01.07.2025.

Public finances under sanctions restrictions: optimization of expenses and search for new sources of income

Okumbekov R.S., Okumbekova M.B., Zborovsky I.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article examines the adaptation of public finance in the Russian Federation under severe international sanctions. It analyzes structural changes in federal revenue and expenditure, and outlines strategies for optimizing government spending, including digital control tools, prioritization of expenditure, and increased reliance on state-owned companies’ dividends. Special focus is placed on identifying new sources of budget revenue, such as tax reform, non-tax income, and domestic borrowing. A scenario-based approach to fiscal planning is proposed to address external uncertainty. Based on empirical data and Russian academic studies, the article provides conclusions on the sustainability of the Russian budget system and practical recommendations for improving fiscal efficiency under sanction pressure.

Keywords: public finance, sanctions, fiscal policy, expenditure optimization, tax reform, dividends, non-tax revenue, domestic borrowing, scenario planning, fiscal sustainability.

References

1. Dmitrieva A. G., Pigareva E. I. Sources of revenues of the state budget of the Russian Federation: dynamics and assessment // Financial Economics. - 2022. - No. 6. - P. 45-52. - Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/istochniki-dohodov-gosudarstvennogo-byudzheta-rf-dinamika-i-otsenka - Date of access: 01.07.2025. 2. Lomaka V. A., Namitulina A. Z., Azhmuratova M. A. Features of optimization of federal budget expenditures in the current period under sanctions // Bulletin of the Financial University. - 2023. - No. 2. - P. 55-63. – Access mode: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-optimizatsii-rashodov-federalnogo-byudzheta-v-tekuschem-periode-v-usloviyah-sanktsiy – Date of access: 01.07.2025.
3. Ministry of Finance of the Russian Federation. Main directions of budget, tax and customs-tariff policy for 2025–2027 [Electronic resource]. – Access mode: https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2024/10/main/ONBNiTTP__2025_2027.pdf – Date of access: 01.07.2025.
4. Central Bank of the Russian Federation. Report for the II–III quarters of 2023 [Electronic resource]. – Access mode: https://www.cbr.ru/collection/collection/file/46610/2_3_q_2023.pdf – Date of access: 01.07.2025.
5. Central Bank of the Russian Federation. Balance of payments of the Russian Federation for the IV quarter of 2023 [Electronic resource]. – Access mode: https://www.cbr.ru/collection/collection/file/47809/balance_of_payments_2023-4_17.pdf – Date of access: 01.07.2025.
6. Dividends of state-owned companies in Russia // TAdviser [Electronic resource]. – Access mode: https://www.tadviser.ru/index.php/Article:Dividends_of_state_companies_in_Russia – Date of access: 01.07.2025.
7. Bank of Russia // Wikipedia [Electronic resource]. – Access mode: https://ru.wikipedia.org/wiki/Банк_России – Date of access: 01.07.2025.
8. Deoffshorization // Wikipedia [Electronic resource]. – Access mode: https://ru.wikipedia.org/wiki/Деофшоризация – Date of access: 01.07.2025.
9. Income tax // Wikipedia [Electronic resource]. – Access mode: https://ru.wikipedia.org/wiki/Налог_на_прибиль – Date of access: 01.07.2025.
10. Federal Tax Service. Tax Legislation News [Electronic resource]. – Access mode: https://www.nalog.gov.ru/rn27/news/tax_doc_news/15617353/ – Date of access: 01.07.2025.
11. Sberbank to pay record dividends // Kommersant [Electronic resource]. – Access mode: https://www.kommersant.ru/doc/7585899 – Date of access: 01.07.2025.
12. The Ministry of Finance plans to increase defense spending in 2024 by almost 70% // Forbes [Electronic resource]. – Access mode: https://www.forbes.ru/finansy/497441-minfin-zaplaniroval-uvelicenie-rashodov-na-oboronu-v-2024-godu-pocti-na-70 – Date of access: 01.07.2025.
13. Are sanctions against Russia making a difference? // Council on Foreign Relations (CFR) [Electronic resource]. – Available at: https://www.cfr.org/in-brief/three-years-war-ukraine-are-sanctions-against-russia-making-difference (accessed: 07/01/2025).
14. Impact of sanctions on Russian economy // Consilium of the EU [Electronic resource]. – Available at: https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/impact-sanctions-russian-economy/ (accessed: 07/01/2025).
15. International sanctions during the Russian invasion of Ukraine // Wikipedia [Electronic resource]. – Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/International_sanctions_during_the_Russian_invasion_of_Ukraine (accessed: 01.07.2025).
16. Russia’s manufacturing PMI flashes recession warning as war grinds on // Business Insider [Electronic resource]. – Available at: https://www.businessinsider.com/russia-economy-manufacturing-pmi-warning-signs-recession-war-growth-sanctions-2025-7 (accessed: 01.07.2025).
17. Russia's revenues from oil and gas sales in June 2025 fell by 33.7% // Smartlab [Electronic resource]. – Access mode: https://smartlab.news/read/156947-doxody-rossii-ot-prodazi-nefti-i-gaza-v-iiune-2025-goda-upali-na-337-gg-do-rub4948-mlrd-cto-iavliaetsia-samym-nizkim-pokazatelem-s-ianvaria-2023-goda-reuters – Date of access: 01.07.2025.

Условия кредитования и процентная политика в системе децентрализованных финансов (DeFi)

Пашковская Ирина Владимировна
к.э.н., доц. научный сотрудник, Институт финансовых исследований Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,

В статье анализируются особенности кредитования в рамках децентрализованных финансов (DeFi), включая механизмы работы протоколов, обеспечение займов и токенизацию доходности. Исследуются условия предоставления кредитов, которые, как правило, являются краткосрочными (в среднем — 30 дней), и выявляется их основное назначение — реализация инвестиционных стратегий в крипторынке. Отмечается, что несмотря на минимальные риски для самих платформ, участники сталкиваются с высокой волатильностью и потенциалом системных кризисов. Подчеркивается необходимость осознанного подхода к управлению рисками и развития регуляторной базы для обеспечения устойчивости DeFi-экосистем в условиях растущей интеграции с традиционными финансовыми рынками.

Ключевые слова: децентрализованные финансы, процентная ставка, токенизация доходности, протоколы кредитования, обеспечение, ликвидность, смарт-контракт

Введение.

Кредитование в системе децентрализованных финансов (DeFi) определяется условиями, которые присущи технологии блокчейна: открытость, прозрачность, возможность для пользователей анонимно проводить операции и взаимодействовать друг с другом в цифровой среде при помощи компьютерных алгоритмов и протоколов. Протоколы системы децентрализованных финансов выстраиваются на основе использования смарт-контрактов, которые представляют собой цифровые условия передачи данных (цифровых кодов), также известные как токены. Децентрализованные приложения (DApp) способны воспроизводить традиционные финансовые услуги, такие как кредитование, обменные операции и управление активами, используя технологии смарт-контрактов и различные варианты токенов системы децентрализованных финансов. Однако децентрализованные финансы отличает собственная специфическая система управления, которая отражается на характере взаимоотношений между участниками и на порядке проведения основных операций в DeFi.

В классической модели кредитования средства инвесторов привлекаются в различных формах: депозиты, векселя, облигации, акционерный капитал, а потом предоставляются в долг заемщикам на определенный срок и за установленный процент. При этом кредиторы принимают на себя ряд рисков: изменения процентных ставок, ликвидности и кредитный риск, который может возникнуть в результате неспособности заемщиков обслуживать взятый кредит. Кредиторы выступают посредниками между инвесторами и заемщиками и трансформирую их потребности так, чтобы можно было достигнуть соглашения об условиях кредитования. В DeFi нет посредников, которые смогут взять на себя возникающие риски, нет централизованной системы управления, а участники сделки могут выступать анонимно, что усложняет порядок оценки их кредитоспособности. Поэтому для проведения операций кредитования в DeFi требуется создать такой механизм, который позволит в автоматическом режиме заключать соглашения, используя смарт-контракты для проведения подобных сделок.

Таким образом, децентрализованное кредитование на практике означает кредитование в децентрализованной информационной среде, где любой желающий может анонимно и свободно проводить операции. Поэтому возможно возникновение таких ситуаций, как создание новых учетных записей и бесплатная раздача токенов для получения вознаграждений в рекламных целях («airdrop»), что приводит к невозможности применения традиционных методов управления рисками, таких как установление лимитов и регулирование риска концентрации.

Основная часть

Системы распределенных реестров могут иметь различия в технических характеристиках, а также зависят от решений, которые принимаются держателями токенов. Однако все действующие протоколы кредитования в DeFi в настоящее время выполняют роль взаимного кредитора, где вкладчики совместно получают определенные доходы от работы в системе, но все основные риски распределяются между участниками, которые должны самостоятельно принимать решения и контролировать свои риски.

Первые блокчейны обладали ограниченными возможностями, поскольку они были созданы для выполнения конкретных задач по переводу денежных средств внутри системы и самостоятельному хранению привлеченной ликвидности. Например, блокчейн Bitcoin и его варианты позволяют переводить только выпущенные биткойны (BTC) между своими адресами. Учетные записи пользователей (адреса) дают возможность пользователям открывать адреса, не требуя никакой личной информации, позволяющей установить личность. Они предназначены для перечисления токенов и никак не связаны с физическими лицами, которые их используют. Право собственности в блокчейне подтверждается владением (например, документом на предъявителя), а не идентификацией владельца, что отличает систему децентрализованных финансов от традиционных финансовых систем.

Более поздние версии блокчейнов позволяют записывать больше информации, включая программные коды (смарт-контракты), которые затем будут автоматически исполняться сетью. Эти блокчейны стали известны как «программируемый блокчейн», и наиболее ярким примером является экосмстема Ethereum.

Смарт-контракты также могут создавать новые числовые данные и определять, как пользователи могут взаимодействовать с ними. Хотя адреса и могут взаимодействовать напрямую, как одноранговые системы, их

анонимность затрудняет общение и может привести к возникновению рисков для контрагентов при проведении сложных транзакций. Владельцы адресов могут добровольно идентифицировать себя или быть записаны на других лиц, поэтому адреса часто описываются как “псевдонимные”, а не анонимные, но ограничений на открытие нового адреса нет. Таким образом, чтобы соглашения могли быть исполнены, поставщики услуг DeFi (протоколы) должны были создавать смарт-контракты для хранения токенов, которые имеют отношение к транзакции, в качестве пула ликвидности для сокращения риска оттока или изъятия токенов.

Благодаря прозрачности блокчейна пользователи могут видеть доступность токенов в пуле, а вычислительная сеть может проверять выполнение транзакций, а также могут ли быть проведены математические расчеты, чтобы пользователи могли взаимодействовать с пулом ликвидности для обмена или заимствования токенов.

Действующие в настоящее время протоколы кредитования имеют разные технические возможности, но большинство из них использует систему начисления процентов, которая реализуется с помощью алгоритма динамической процентной ставки. Динамическая процентная ставка автоматически регулирует ставки по займам и депозитам в зависимости от доступной ликвидности в пуле. Разные протоколы могут отдавать приоритет начислению процентов для вкладчиков или заемщиков, а также предоставлять им определенные преференции на проведение операций в системе. Протоколы ограничивают количество принимаемых криптовалют и стейблкоинов для снижения риска колебания их рыночной стоимости и повышения устойчивости самой платформы. Например, пользователи платформы Compound должны вносить свои токены на cToken, который выполняет роль депозитарных расписок внутри системы. Если пользователь вносит депозит DAI, он получает взамен токен cDAI. cToken называют «обернутым» токеном, поскольку он создается путем обертывания DAI контрактом cDAI для создания связанного токена [3].

Контракты cToken устанавливают обменные курсы между токенами в соответствии с накопленными сбережениями, предоставляя пользователям больше депонированных токенов при их погашении. Такая схема означает, что выплата процентов производится при погашении, как по льготным кредитам, поэтому пользователи будут оплачивать стоимость транзакции только тогда, когда решат отказаться от нативных токенов. Чтобы понять, как работает система, можно рассмотреть условный пример. Когда пользователь впервые вносит DAI в контракт cDAI, обменный курс платформы может составлять 46,2896 cDAI за 1 DAI. Через день обменный курс может измениться до 46,2859, таким образом, внесенный на депозит 1 токен DAI теперь будет обменен на 46,2896 / 46,2859 = 1,0000081 DAI через один день, что эквивалентно 3% годовых. Гибкая процентная ставка устанавливается автоматически с помощью компьютерного кода.

<table>
<tr><th></th><th>Активы</th><th>Обязательства</th><th></th></tr>
<tr><td>Созданный резерв действует как запас ликвидности и является частью заемных средств</td><td>Формирование резервов в DAI</td><td rowspan="3">cDAI, выпущенный в виде депозитарной расписки</td><td rowspan="3">Когда заключается контракт в DAI, cDAI выпускается на платформе в виде депозитарных записок.
Процентная ставка выплачивается по всем депозитам DAI, оформленным как cDAI.
При обмене cDAI на DAI обменный курс будет включать cDAI и начисленные проценты. cDAI является токеном платформы, который может быть переведен на другие адреса или закрыты смарт-контрактом</td></tr>
<tr><td>Коэффициент использования определяется как отношение суммы непогашенных кредитов к величине непогашенных депозитов, плюс начисленные резервы</td><td>Оставшиеся депозиты в DAI</td></tr>
<tr><td>Займы- это активы, отраженные на балансе как cDAI, а токены передаются заемщикам согласно условиям контракта.

Процентная ставка начисляется по займам с токенами DAI согласно условиям контракта.</td><td>Депозиты в DAI, предоставленные заемщикам в качестве кредита</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Резерв</td><td>Процентный доход по кредитам удерживается в качестве резерва согласно условиям договора</td></tr>
</table>

Рисунок 1. Отражение cToken на балансе платформы Compound. Источник: составлено на основе данных [1]

Протоколы DeFi могут быть представлены в виде цифрового бизнеса, обладающего активами и обязательствами. Цветом выделены средства в токенах, которые хранятся у пользователей в адресах, а остальные разделы представляют собой финансовые отношения между адресами. Токены — это передаваемые объекты в блокчейнах: если адрес пользователя содержит несколько токенов, они являются активами блокчейн-адреса. Однако другие активы, такие как займы, являются финансовыми контрактами, представляющими обязательства заемщиков по погашению задолженности. В этом случае заемные токены будут переведены на адрес заемщика, однако следует учитывать, что кредитор и заемщик действуют на основе соглашений, которые могут быть заключены вне системы. Аналогично, когда пользователь вносит депозит DAI, токены будут удерживаться по контракту в cDAI. Контракт в cDAI представляет собой аналог депозитарных расписок, которые хранятся у вкладчика. В этом смысле вкладчик также может считаться кредитором по контракту cToken, поэтому токен cDAI можно рассматривать как токенизированный долг.

На момент создания платформы Compound в 2019 году она принимала и проводила операции с 4 токенами. В настоящее время платформа работает на двух протоколах Compound II и Compound III. Compound III - это обновленный вариант протокола кредитования, который основан на использовании смарт-контрактов для проведения операций и показывает цепочку действий для пользователя, а также предоставляет входы для взаимодействия пользователей, запускает процессы обновления и настройки смарт-контрактов. Compound III работает с изолированными рынками криптовалют и стейбдкоинов, разрешает разделение активов по разным контрактам Обновленная система Comet.sol позволяет пользователям управлять протоколом в пределах допустимых опций.

Практически все работающие на рынке протоколы кредитования подразумевают первичное депонирование средств пользователями. Депонированные токены становятся частью пула ликвидности, который затем может быть предоставлен взаймы другим пользователям. Compound использует собственную модель кредитования, при которой заемные средства депонируются в виде токенов и не создают новых денег, как это делают современные банки [4].

Пользователи, которые хотят взять кредит, должны сначала внести принятые токены в качестве обеспечения и поддерживать достаточное избыточное обеспечение (которое является обратной величиной отношения кредита к рыночной стоимости), иначе им грозит ликвидация и закрытие позиции. Это условие делает DeFi -кредитование похожим на соглашение о выкупе, чем на классический договор кредитования.

Таблица 1.
Условия DeFi-кредитования, предоставляемые платформой Compound на 20.07.25г.

Операции	Коэф-фициент использо-вания	Годовая доходность операций привлечения ликвидности	Годоввая доходность по операциям размещения ликвидно-сти	Совокупный объем кредитования, (млн.долл США)	Обеспечение по сделкам, (млн.долл США)	Количество цифровых активов (крипто-валют), принимае-мых в качестве обеспечения
Wrapped BTC WBTC · Ethereum	0.00%	0.47%	0.99%	0.00	13.77	2
Lido Wrapped Staked ETH wstETH · Ethereum	18.39%	0.42%	0.12%	5,19	7.38	3
USDS USDS · Ethereum	89.21%	6.21%	2.63%	7,30	12.34	9
Tether USDT · Ethereum	90.10%	4.19%	3.87%	197,38	538.99	14
USD Coin USDC · Ethereum	90.56%	5.31%	5.75%	474,26	1.23	11
Ether ETH · Ethereum	92.36%	4.80%	5.15%	182,07	235.88	15

Источник: составлено на основе статистической информации платформы Compound: https://app.compound.finance/markets

Из-за фактора анонимности участников соглашений кредиторы в DeFi имеют ограниченные возможности контролировать выполнение заемщиками своих обязательств. Чтобы снизить риск несоответствия активов и пассивов, платформы требуют от заемщиков предоставлять в залог криптоактивы, которые торгуются на криптобиржах и и легко продаются на рынке. Чтобы гарантировать автоматизированное возвращение прав собственности на активы обеспечение по проводимым операциям должно находиться в том же блокчейне и использовать аналогичную с кредитным соглашением систему смарт-контрактов.

Процентные ставки по DeFi-кредитам могут существенно отличаться по различным платформам, исходя из параметров обеспечения, объемов сделок и принятого платформой механизма расчета процентных ставок.

Таблица 2

Условия DeFi-кредитования, предоставляемые платформой Aave участникам рынка по состоянию на 20.07.25г.

Цифровые активы	Годовая доходность привлечения ликвидности (%)	Годовая доходность размещения ликвидности (%)	Совокупный объем выданных платформой кредитов млн.долл США)	Пул ликвидности, млн.долл США	Коэф-фициент использо-вания
WETH Wrapped ETH	2,12	2,7	2,32	2,5	92,70
Tether	3,18	4,67	466,0	611,0	76,31
Wrapped BTC	<0.01	0.17	0,0146	0,04325	3,36
USD Coin	3,55	4,93	325,0	403,0	80,66
USDe	3,37	5,92	359,87	469,14	76,71
Dai Stablecoin	3,08	5,04	156,79	190,47	82,32
USDS Stablecoin	3,06	5,17	81,88	123,13	66,50
Curve DAO Token	1,64	9,53	4,62	16,84	27,46

Источник: составлено на основе статистической информации платформы Aave: https://app.aave.com/markets/

На процессы размещения средств влияет также принятая система управления платформами в DeFi. Токены управления (governance token)- это особые токены, выпущенные при помощи смарт-контрактов и дающие право голоса на платформе. Они отличаются от прочих нативных токенов, которые выпускаются протоколом для стимулирования и обеспечения работы сети блокчейнов. Например, COMP —токен управления протоколом Compound Decentralized Finance (DeFi) был выпущен 4 марта 2020 года в объеме 10 млн.долларов США. COMP дает право своим обладателям голосовать по вопросам, связанным с работой протокола, таким как корректировка моделей процентных ставок и залогового обеспечения. Выпуск токенов управления происходил через их первичное размещение (ICO), но в отличие от эмиссии акций, смарт-контракты позволяют выпускать новые токены, которые могут предоставлять своим владельцам разные права. Кроме того, несмотря на сохраняющийся профицит ликвидности на платформе Compound и стабильные доходы по проводимым операциям, до настоящего времени в системе нет общего четкого плана разделения полученных доходов между владельцами COMP. Протоколами Compound предусмотрена возможность проведения стейкинга- когда участник системы «замораживает» свои активы на определенное время и получает за это собственные токены системы. Коэффициент распределения вознаграждения за стейкинг представлен на платформе в виде годовой процентной ставки и называется APY, а также платформы используют показатель «доходности» по отражению этих операций на своих сайтах.[5]

Платформа Compound определяет размер средств по контрактам с cToken, которые затем делятся поровну между вкладчиками и заемщиками, а затем распределяется пропорционально участию в системе. Следовательно, если заемщиков будет меньше, чем вкладчиков, доходность для заемщиков будет выше. Compound сообщает об этой доходности как APY, и пользователям показываются эти процентные ставки по протоколам привлечения и размещения ресурсов. Размер вознаграждения за проведение операций привлечения и размещения ликвидности на платформе зависит от размеров пула ликвидности и колебаний обменного курса базовых активов, принятых в качестве залогового обеспечения сделок.

Каждый cToken можно конвертировать базовый актив , курс обмена cToken можно представить в виде формулы:

ExchangeRate *= (Привлеченная ликвидность + Совокупный объем кредитования – Созданные резервы) / Объем совокупной ликвидности, привлеченной платформой.*

В настоящее время применяются разные подходы по формированию механизма процентных ставок в протоколах кредитования на платформах. Однако ключевой целью устойчивого функционирования системы DeFi-кредитования является обеспечение условия, при котором протокол будет получать достаточный процентный доход от заемщиков для выплаты вкладчикам в качестве расходов, а также формировать резервы на случай возникновения риска дефолта или для формирования дополнительной прибыли [6].

Поскольку процентная ставка в DeFi – это один из способов достижения рыночного равновесия между спросом и предложением токенов, следовательно механизм определения процентных ставок должен учитывать колебания цен и способствовать развитию конкуренции через очищение рынка от нерентабельных цифровых активов.

Любая попытка зафиксировать цены потребует некоторого вмешательства, что противоречит самой идее DeFi, однако некоторые платформы вводят систему фиксированных ставок для своих участников. В DeFi ставки по депозитам в зарубежной практике называются ставками предложения, а ставки по кредитам - ставками заимствования [7]. В Compound разработчики выбрали динамические ставки как для предложения, так и для заимствования, но существуют протоколы, которые предлагают фиксированные ставки. Например, Aave на блокчейне Ethereum предлагает возможность заимствования по фиксированной ставке, а Anchor на блокчейне Terra фиксирует ставку предложения.

Из-за анонимности проводимых операций и высокой скорости блокчейн-транзакций нельзя полагаться коммуникацию между заемщиком и кредитором, как при традиционном кредитовании, а неудачная транзакция в системе может вызвать путаницу среди пользователей и вызвать панику. Кроме того, если в пуле ликвидности недостаточно средств и резервов, то процесс кредитования может быть остановлен. Чтобы обеспечить непрерывность, протоколы разрабатывают механизм предотвращения возникновения кризисных ситуаций. В случае Compound применяется автоматическая корректировка процентной ставки, которая способствует привлечению ликвидности и снижает доступность заимствований. Поскольку спрос и предложение токенов в пуле меняются в каждом созданном блоке, то процентные ставки соответствующим образом должны учитывать эти изменения и корректироваться [8].

Параметры моделей процентных ставок могут изменяться с течением времени. Большинство изменений ставится на голосование владельцам токенов управления для утверждения решения.

Поскольку в блокчейне каждый заемщик указан под псевдонимом, оценка кредитного риска заемщика не может быть абсолютно достоверной, поэтому наиболее значимым критерием является качество обеспечения. Это также означает, что управление кредитным риском будет основываться на обеспечении, которое было предоставлено по кредиту.

Compound рассчитывает кредитную линию (лимитом заимствования) для каждого заемщика следующим образом. Пусть $(1-\gamma_j)$ - коэффициент обеспечения для токена j, Q_j -сумма депонированного обеспечения токеном, а P_j цена токена j. Цены на токены могут варьироваться в зависимости от размера и рейтинга торговых площадок. Для импорта внешних данных требуется “оракул данных” – это код, написанный на блокчейне для ссылки на внешние данные, иногда называемый ценовым оракулом или блокчейн-оракулом. В коде оракула будут указаны источники данных, а окончательная цена, используемая для расчета, может включать корректировку, связанную с усреднением данных по источникам или по времени.

Сумма непогашенного займа в долларах США, полученная в токенах j, должна находиться в пределах лимита заимствования $\sum_j(1-\gamma_j)P_jQ_j$. В Compound кредитным протоколом допускается множественность обеспечения, на других платформах обеспечение долговой позиции может быть ограничено только одним токеном [9].

Платформы не требуют проведение обязательных плановых платежей по кредитам для снижения издержек проводимых операций, а смарт-контракты в автоматическом режиме обеспечивают выполнение условий сделок и гарантируют платежеспособность заемщика. Если ликвидность позиции снижается до определенного установленного уровня, то это условие позволяет другим участникам платформы погасить кредит от имени заемщика и получить долю его токенов. Ликвидатор может погасить только часть или всю непогашенную задолженность по займу от имени заёмщика и взамен получает часть обеспечения, принадлежащего заёмщику, со скидкой. Эта скидка называется поощрением за ликвидацию. Ликвидаторы должны работать с каждым контрактом cToken, в котором они хотят погасить заём и изъять другой актив в качестве залога. При изъятии залога ликвидатору переводятся cTokens, которые он может выкупить [4].

Compound платит за сделку ликвидатору из накопленных резервов, чтобы сделать ликвидацию более прибыльной операцией. Это связано с тем, что платформа изначально не осуществляет упреждающий мониторинг и управление кредитными рисками по своим кредитным позициям, а

вместо этого передает эту задачу на аутсорсинг ликвидаторам, позволяя пользователям принимать участие в как можно большем количестве аспектов протокола. Опасаясь ликвидации, заемщики, как правило, не используют кредиты в полном объеме, что приводит к чрезмерному обеспечению по кредитам. Из-за риска снижения обеспечения платформы допускают ликвидацию, даже когда кредит все еще достаточно обеспечен. Следовательно, в конечном счете, Compound практически не сталкивается с кредитным риском; только резкое и быстрое снижение обеспечения может угрожать платформе потерей кредита. Риск ликвидации заемщиков - это еще один аспект, который делает Compound более благоприятным для вкладчиков, чем для заемщиков, привлекая ликвидность на платформу. Однако опытные пользователи могут использовать стратегию длинных и коротких позиций с использованием одного и того же токена, играть на изменение курса и никогда не будут ликвидированы. Это происходит за счет повторного внесения средств в пул ликвидности и проведения арбитражных сделок пользователями. Если позиция не подлежит ликвидации, а чистая ставка заимствования отрицательна по отношению к ставкам предложения, то эта стратегия является арбитражной. Этот цикл заимствования-повторного внесения средств может быть повторен, чтобы увеличить кредитное плечо сверх установленного ограничения, что приведет к уменьшению капитала и к недостаточному обеспечению кредитов по сравнению с первоначальной суммой заимствования [9].

Оракулы данных также могут представлять собой потенциальный источник риска. Например, если оракул данных ссылается на информацию о ценах на неликвидном рынке, злонамеренный пользователь может манипулировать ценой токена, используемого в качестве обеспечения, чтобы искусственно увеличить лимит заимствования и истощить пул ликвидности. Заемщик в итоге будет ликвидирован, но возвращенное обеспечение будет стоить меньше, чем выданные кредиты. Эта уязвимость является еще одной причиной, по которой разработчики протоколов ограничивают количество токенов, принимаемых в качестве обеспечения.

Протоколы кредитования не подвержены риску изменения процентных ставок или несоответствия цен активов и обязательств и сроков погашения, имеют очень низкий кредитный риск и не нуждаются во внешнем финансировании. Фактически, с точки зрения традиционного бизнеса, разработчикам DeFi-платформ не нужно вкладывать какой-либо капитал в свой кредитный бизнес, поскольку кредиты полностью финансируются вкладчиками.

С учетом всех условий механизма кредитования в DeFi можно предположить, что протоколы выполняют роль совместного кредитора, где вкладчики совместно владеют экономическими выгодами от протокола, подобно тому, как могла бы работать компания взаимного страхования (где право собственности и выгоды разделяются между держателями полисов). Условные требования вкладчиков к доходам, генерируемых протоколами, делают цифровые депозиты экономически очень похожими на традиционные ценные бумаги, но без каких-либо связанных с ними юридических прав.

Платформы постоянно совершенствуют свои протоколы кредитования. В конце 2021 года была создана новая платформа Abracadabra, которая предназначена для автоматизации процесса привлечения заемных средств. Платформа позволяет пользователям зарабатывать, используя свои цифровые активы в качестве залога в обмен на кредиты, выдаваемые в стейблкоинах. Стейблкоины, на которых работает экосистема Abracadabra, называются Magic Internet Money, или MIM. Как и большинство стейблкоинов, MIM обеспечен долларом США. Кроме того, Abracadabra использует обеспеченные процентными ставками токены (ibTKN) для выпуска MIM на своей мультичейн-платформе кредитования и предоставления пользователям займов. ibTKN — это криптовалюты, взятые взаймы, которые постепенно аккумулируют стоимость, пока заёмщик держит их в адресе. Это разновидность токена поставщика ликвидности (LP) [3].

Abracadabra Money позволяет пользователям вносить низколиквидные токены, которые со временем приносят проценты (ibTKN), в качестве залога. Взамен платформа выпускает ликвидный актив MIM. Это позволяет пользователям использовать свои позиции для получения дохода. Таким образом, пользователь может занять до 90 % от стоимости залога и получить первоначальный депозит с начисленными процентами. Однако механизм Абракадабры включает в себя дополнительные риски: проведение операций требует профессиональных знаний и опыта, поэтому мало подходит для новых участников рынка. Кроме того, могут возникнуть риски ошибок в смарт-контрактах и возрастает риск ликвидации при проведении сложных сделок.

Заключение.

Активный рост рынка кредитования в системе распределенных реестров стал наблюдаться с 2021 года. Объемы этого сегмента финансового рынка (заблокированная стоимость (TVL)) выросли с января 2021 в началу 2025 года почти в 12 раз и составили по данным платформы DefiLlama 74,7 млрд. долларов США. На рынке работает несколько крупных экосистем, на 10 крупнейших площадок приходится 87,6% всей заблокированной ликвидности рынка DeFi- кредитования.

Требования, выдвигаемые платформами к своим участникам, в значительной степени индивидуальны и не зависят только от доходности депозитов, а в большей степени обусловлены объемами привлеченных на платформу средств, а также зависят от порядка выплаты вознаграждений участникам и размеров залогового обеспечения по отдельным сделкам [10]. В статье определено, что взаимодействие пользователей с платформами зависит от типа токенов, операции могут оформляться в стейблкоинах, а также в нативных токенах самой платформы.

Сложные взаимосвязи между различными протоколами внутри сетей и различными криптобизнесами (криптобиржами) вне DeFi порождают возможность возникновения системного риска. В то время как протоколы DeFi, такие как Aave и Compound, имеют четкие механизмы управления кредитными рисками посредством избыточного обеспечения, другие платформы и протоколы могут функционировать на более гибких условиях. Протоколы, основанные на использовании стейблконов в качестве обеспечения сделок, как правило, устанавливают более низкие требования к уровню обеспечения. Кроме того, существующие механизмы кредитования в DeFi подвержены риску манипулирования в результате недостоверной информации, поставляемой оракулами. Это влияет на стоимость залогового обеспечения, а также приводит к тому, что относительно безрисковые кредиты могут быть ликвидированы. Встроенные в экосистему механизмы автоматической ликвидации могут усиливать риски и нарушить стабильность всей системы децентрализованного финансирования. События мая 2022 года, когда произошло крушение стейблкоина Терра (TerraUSD (UST)), показали, что значительные уязвимости могут также накапливаться во внешних криптобиржах, которые переплетены с протоколами DeFi [4].

Литература

1. Kanis Saengchote, Decentralized lending and its users: Insights from Compound, Chulalongkorn Business School, version: 12 December 2022, режим доступа: https://arxiv.org/abs/2212.05734, (дата обращения 18.07.2025)

2. Massimo Batoletti , Enrico Lipparini, A theory of lending protocols in DeFi, University of Cagliari, Cagliari, Italy, режим доступа: https://arxiv.org/pdf/2506.15295, (дата обращения 10.07.2025)

3. Pietro Saggese, Michael Fröwis, Stefan Kitzler, Bernhard Haslhofer, Raphael Auer, Towards verifiability of total value locked (TVL) in decentralized finance, Bank for International Settlements , BIS Working Papers, № 1268, режим доступа: https://www.bis.org/publ/work1268.pdf, (дата обращения 11.07.2025)

4. Пашковская И.В. Особенности механизма кредитования в системе децентрализованных финансов/ И.В. Пашковская // Экономика строительства.- 2025.-№ 4.- С. 486- 490

5. Kanis Saengchote, Talis Putniņš, Krislert Samphantharak, Does DeFi remove the need for trust? Evidence from a natural experiment in stablecoin lending, Chulalongkorn Business School, University of Technology Sydney, University of California San Diego, version: 13 July 2022, режим доступа: https://arxiv.org/pdf/2207.06285, (дата обращения 14.07.2025)

6. Chiu, Jonathan, Emre Ozdenoren, Kathy Yuan, and Shengxing Zhang (2022). “On the Fragility of DeFi Lending”, режим доступа: https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2023/02/swp2023-14.pdf, (дата обращения 19.07.2025)

7. Viraj Nadkarni, Pramod Viswanath, Split the Yield, Share the Risk: Pricing, Hedging and Fixed rates in DeFi, Princeton University, USA, режим доступа: https://arxiv.org/pdf/2505.22784, (дата обращения 15.07.2025)

8. Gudgeon, Lewis, Sam Werner, Daniel Perez, and William J Knottenbelt (2020). “Defi protocols for loanable funds: Interest rates, liquidity and market efficiency”. In: Proceedings of the 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies, pp. 92–112., режим доступа: https://berkeley-defi.github.io/assets/material/DeFi%20Protocols%20for%20Loanable%20Funds.pdf , (дата обращения 12.07.2025)

9. Tovanich, Natkamon, Myriam Kassoul, Simon Weidenholzer, and Julien Prat (2023). “Contagion in Decentralized Lending Protocols: A Case Study of Compound”. In: Proceedings of the 2023 Workshop on Decentralized Finance and Security, pp. 55–63, режим доступа: https://hal.science/hal-04221228/document, (дата обращения 10.07.2025)

10. Пашковская, И. В. Децентрализованные финансы и перспективы создания двухконтурной экономики / И. В. Пашковская // Финансовые рынки и банки. – 2023. – № 4. – С. 78-85. – EDN BWLBCO.

Lending Terms and Interest Rate Policy in Decentralized Finance (DeFi)

Pashkovskaya I.V.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The article analyzes the features of lending within decentralized finance (DeFi), including the mechanisms of protocol operation, loan collateral, and tokenization of yield. The terms of loans, which are usually short-term (30 days on average), are examined, and their main purpose is identified - the implementation of investment strategies in the crypto market. It is noted that despite minimal risks for the platforms themselves, participants face high volatility and the potential for systemic crises. The need for a conscious approach to risk management and the development of a regulatory framework to ensure the sustainability of DeFi ecosystems in the context of growing integration with traditional financial markets is emphasized.

Keywords: Decentralized Finance, Interest rate, Yield tokenization, Lending protocols, Collateral, Liquidity, Smart contract

References

1. Kanis Saengchote, Decentralized lending and its users: Insights from Compound, Chulalongkorn Business School, version: 12 December 2022, available at: https://arxiv.org/abs/2212.05734
2. Massimo Batoletti , Enrico Lipparini, A theory of lending protocols in DeFi, University of Cagliari, Cagliari, Italy, available at: https://arxiv.org/pdf/2506.15295
3. Pietro Saggese, Michael Fröwis, Stefan Kitzler, Bernhard Haslhofer, Raphael Auer, Towards verification of total value locked (TVL) in decentralized finance, Bank for International Settlements, BIS Working Papers, No. 1268, available at: https://www.bis.org/publ/work1268.pdf
4. Pashkovskaya I.V. Features of the lending mechanism in the system of decentralized finance/ I.V. Pashkovskaya // Economics of construction.- 2025.-№ 4.- pp. 486-490
5. Kanis Saengchote, Talis Putniņš, Krislert Samphantharak, Does DeFi remove the need for trust? Evidence from a natural experiment in stablecoin lending, Chulalongkorn Business School, University of Technology Sydney, University of California San Diego, version: July 13, 2022, available at: https://arxiv.org/pdf/2207.06285
6. Chiu, Jonathan, Emre Ozdenoren, Kathy Yuan, and Shengxing Zhang (2022). “On the Fragility of DeFi Lending", access mode: https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2023/02/swp2023-14.pdf
7. Viraj Nadkarni, Pramod Viswanath, Split the Yield, Share the Risk: Pricing, Hedging and Fixed rates in DeFi, Princeton University, USA, available at: https://arxiv.org/pdf/2505.22784
8. Gudgeon, Lewis, Sam Werner, Daniel Perez, and William J Knottenbelt (2020). “Defi protocols for loanable funds: Interest rates, liquidity and market efficiency”. In: Proceedings of the 2nd ACM Conference on Advances in Financial Technologies, pp. 92-112., available at: https://berkeley-defi .github.io/assets/material/DeFi%20Protocols%20for%20Loanable%20Funds.pdf
9. Tovanich, Natkamon, Myriam Kassoul, Simon Weidenholzer, and Julien Prat (2023). “Contagion in Decentralized Lending Protocols: A Case Study of Compound”. In: Proceedings of the 2023 Workshop on Decentralized Finance and Security, pp. 55-63, available at: https://hal.science/hal-04221228/document
10. Pashkovskaya, I. V. Decentralized finance and prospects for creating a two–circuit economy / I. V. Pashkovskaya // Financial markets and banks. – 2023. – № 4. - S. 78-85. – EDN BWLBCO.

Современные механизмы финансирования покупки жилья: проблемы, направления развития

Соколов Алексей Павлович
доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры правового регулирования экономической деятельности Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, srrpj@mail.ru,

Механизмы финансирования покупки жилья в последнее время претерпели ряд изменений. Во многом это было вызвано необходимостью защиты прав дольщиков. На фоне роста ключевой процентной ставки Банка России выросли ставки по ипотечным кредитам. Это привело бы к снижению спроса на жилье, однако на рынке появились «серые схемы» покупки жилья, которые несут в себе не только возможности, но и риски. Данные схемы предлагаются как со стороны банков, так и со стороны застройщиков. В статье рассмотрены распространенные схемы финансирования покупки жилья в современных условиях. Также отмечено, что, несмотря на рост ипотечных ставок, спрос на покупку жилья меняется не существенно, поскольку на рынке также имеют место сделки за наличный расчет, когда новое жилье приобретается взамен реализованного старого.
Ключевые слова: жилищное строительство, ипотечное кредитование, ключевая ставка, инфляция, договор долевого участия, счета эскроу.

С 1 июля 2019 года в России произошел полный переход на механизм проектного финансирования жилищного строительства. Теперь строительные компании имеют право привлекать средства дольщикам по договорам долевого участия (далее – ДДУ) на специальные счета эскроу, где средства аккумулируются на весь период строительства, а строительные компании реализуют проект за счет кредитных средств, полученных в этих же банках. В тоже время, банки не предоставляют кредит на всю стоимость проекта, что влечет необходимость наличия собственных средств застройщика. Воспользоваться средствами строительные компании могут только после ввода объекта в эксплуатацию. Тогда за счет полученных средств строительные компании погашают задолженность перед банком, включая проценты, а оставшаяся сумма составляет прибыль строительной компании.

Данная мера была продиктована необходимостью защиты дольщиков от недобросовестных застройщиков, поскольку проблема «обманутых дольщиков» продолжала расти. Проектное финансирование доступно не для всех строительных компаний, а только для тех, кто соответствует определённым требованиям. Несоответствующие требованиям строительные компании были вынуждены либо продолжать строительство только за счет собственных средств, либо уйти с рынка. За период перехода к механизму проектного финансирования с рынка ушло, как минимум более 800 строительных компаний.

Законом дополнительно предусмотрена страховая защита Фонда страхования вкладов на средства, размещенные гражданами на счетах эскроу в сумме не более 10 млн рублей. Данная мера была призвана повысить популярность механизма среди граждан.

Распоряжением Правительства РФ от 31.10.2022 N 3268-р (ред. от 21.10.2024) утверждена «Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года» (далее – Стратегия). В Стратегии особое внимание придается наращиванию объемов жилищного строительства и повышению комфортности жилищных условий. Также в Стратегии поставлена задача повысить обеспеченность населения жильем к 2030 году до более чем 30 кв.м. на человека. Необходимым условием для этого является увеличение объема жилищного строительства не менее чем до 120 млн.кв.м. в год, в том числе за счет объема ввода в многоквартирных жилых домах до 80 млн.кв.м. и до 40 млн. кв. м. за счет индивидуального жилищного строительства.

Целевыми показателями Стратегии развития строительной отрасли определено, что объем выдачи ипотечных кредитов на приобретение жилья на первичном рынке (под залог прав ДДУ) достигнет к 2030 году 1.1 млн. штук, а объем выданных кредитов вырастет более чем в 2 раза – до 6.2 трлн руб. в 2030 г. При этом для строительства многоквартирных жилых домой, профинансированного за счет ипотечного кредитования, поднимется до 53%.

По состоянию на 1 января 2025 года количество счетов эскроу составило почти 1 млн штук. Объем денежных средств, размещенных участниками долевого строительства на счетах эскроу, составил около 6,4 трлн рублей. По состоянию на 1 января 2025 года по завершенным в 83 субъектах России проектам с использованием эскроу счетов раскрыто более 2 млн таких счетов. Сумма средств, перечисленных с них застройщикам или банкам в погашение предоставленных кредитов, — 11,3 трлн рублей.

В таблице 1 представлены данные об объемах ипотечного жилищного кредитования, предоставленного физическим лицам под залог прав требования по ДДУ.

Пик по объемам кредитования пришелся на конец 2023 – начало 2024 года. Далее наблюдается снижение показателей, что обусловлено ростом ключевой ставки Банка России до 21%. Высокие ставки по кредитам делают их недоступными, а значит, недоступным становится приобретение жилья. На сегодняшний день (на 06.06.2025 г. ключевая ставка Банка России составила 20%) наблюдается небольшое снижение ключевой ставки, что приводит к медленному, но планомерному снижению рыночных ставок по ипотечным кредитам.

Таблица 1

Ипотечные жилищные кредиты, предоставленные физическим лицам-резидентам под залог прав требования по ДДУ, и приобретенные права требования по ипотечным жилищным кредитам под залог ДДУ

Отчетная дата	01.02.2019	01.01.2020	01.01.2021	01.01.2022	01.01.2023	01.01.2024	01.01.2025
Количество предоставленных кредитов за месяц, единиц	22845	35883	50074	54644	57354	86482	35598
Объем предоставленных кредитов за месяц, млн руб.	57334	105001	168010	227947	311822	435484	187197
Задолженность по предоставленным кредитам, млн руб., в том числе	1403382	1523809	2146359	2816803	3389398	4923463	4584842
просроченная задолженность по предоставленным кредитам, млн руб.	5261	5812	6900	5564	4758	5607	9331
Доля просроченной задолженности, %	0,375	0,381	0,321	0,198	0,140	0,114	0,204
Средневзвешенный срок кредитования по кредитам, выданным в течение месяца, месяцев	210,4	223,2	229,0	262,8	311,3	316,0	322,1
Средневзвешенная ставка по кредитам, выданным в течение месяца, %	9,65	8,28	5,83	5,88	3,50	6,12	6,15

На фоне отмены всеобщей программы льготного ипотечного кредитования на цели приобретения строящегося жилья летом 2024 года и ростом банковских ставок по ипотечным кредитам до 25-30% годовых, на рынке появилось большое количество «серых схем» покупки жилья.

Одной из таких схем является предложение «околонулевой» ставки кредитования. Данная схема просуществовала недолго. Такие кредиты предлагались на приобретение квартир только у тех застройщиков, у которых был заключен предварительно договор с кредитной организацией. Опасность для заемщика здесь заключается в том, что первоначальная стоимость недвижимости при этой схеме будет завышена. Следовательно, платеж по процентам будет небольшой, но фактически плата за кредит будет уже включена в стоимость недвижимости.

Также «серой схемой» являлось кредитование с околонулевым первоначальным взносом. Данная программа может показаться выгодной на первый взгляд, однако не стоит забывать, что первоначальный взнос является своеобразной гарантией того, что заемщик выполнит свои обязательства перед банком. Также чем выше первоначальный взнос, тем меньше сумма кредита, что позволяет сократить сумму ежемесячных платежей. Заемщики, оформившие ипотеку с околонулевым первоначальным взносом не могли справиться с нагрузкой по ипотечным платежам. Регулятор ранее ввел макропруденциальные надбавки на такие кредиты. Из-за этого банки начали требовать первоначальный взнос не ниже 20%. Застройщики, чтобы привлечь клиентов, начали предлагать схемы, позволяющие снизить первый платеж: переуступка долевого договора компании, связанной с девелопером, траншевая ипотека, зачисление стоимости жилья на аккредитив.

Траншевая ипотека позволяет снизить размер первоначального взноса, однако приводит к резкому росту платежей в будущем. Сумма кредита делится на несколько траншей, которые банк постепенно переводит на эскроу-счет застройщика. Риск возрастает при изменении ставки, когда нужно брать очередной транш, истекает срок субсидирования или нужно выкупать квартиру.

От застройщиков предлагается рассрочка. Срок рассрочки может составлять 1-5 лет. Иногда срок рассрочки ограничивается периодом строительства объекта. Рассрочка может быть удобной для тех, кто планирует с ней рассчитаться за счет средств, полученных от продажи старой квартиры, или ожидает поступления больших сумм в ближайшем будущем. С другой стороны, данная рассрочка может быть платной, при этом ставка по рассрочке будет равной или даже выше рыночной ставки по ипотеке. Здесь главным риском является завышенная первоначальная стоимость квартиры.

Довольно часто встречается такая услуга банка как «покупка процентной ставки». Ее суть заключается в том, что заемщик на этапе оформления сделки может путем внесения некоторой суммы (комиссии) купить часть процентной ставки. Данная сделка приведет к тому, что процентная ставка на весь срок кредитования будет меньше. Чем больше заемщик готов внести до подписания договора, тем больше «скинут» ставку. Особенность данной схемы заключается в том, что данный взнос не идет в счет первоначального взноса, который вносится отдельно. Кроме того, в этой схеме необходимо рассчитывать свои возможности. Зачастую при наличии дополнительных средств лучше увеличить первоначальный взнос и тем самым снизить нагрузку по ипотечным платежам.

Стоит помнить, что часто ипотечные кредиты, оформленные на срок 10, 20 или даже 30 лет выплачиваются намного быстрее. Досрочное погашение ипотеки сокращает сумму переплаты по кредиту. В тоже время, заемщик, который внес данную «комиссию» чтобы сократить ставку по кредиту в результате переплачивает больше, чем если бы увеличил на эту же сумму свой первоначальный взнос и платил по графику. С 1 июля 2025 года банкам будет запрещено брать с клиентов плату за установление пониженной ставки.

Некоторые эксперты предполагали, что повышение ставок по ипотечному кредиту приведет к снижению спроса на жилье. В тоже время, темпы кредитования замедлились, но о заморозке ипотечного рынка говорить не приходится. По-прежнему работают льготные программы ипотечного кредитования. Кроме того, некоторую долю занимают и те, кто реализует старое жилье и взамен покупает новое (с целью расширения, или наоборот, взамен 1 большой квартиры приобретается 2 небольшие). С другой стороны, постепенное снижение ключевой ставки Банка России приведет к снижению ставок и пот ипотечным кредитам, и как результат, оживлению ипотечного рынка.

Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 31.10.2022 N 3268-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года».
2. Аналитические материалы Ассоциации Банков России. октябрь 2020. – 37 с.
3. Ключевая ставка Банка России https://cbr.ru/hd_base/keyrate/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From = 01.02.2025&UniDbQuery.To=27.06.2025.
4. Показатели рынка жилищного (ипотечного жилищного) кредитования https://cbr.ru/statistics/bank_sector/mortgage/.
5. Набиуллина анонсировала борьбу с «серыми» ипотечными схемами https://journal.sovcombank.ru/news/nabiullina-anonsirovala-borbu-s-serimi-ipotechnimi-shemami.
6. Финансирование жилищного строительства в рамках достижения национальных целей развития до 2030 года.
7. Финансирование долевого строительства https://cbr.ru/banking_sector/equity_const_financing/#t2.
8. Эксперты рассказали, как работают серые ипотечные схемы https://www.cian.ru/novosti-eksperty-rasskazali-kak-rabotajut-serye-ipotechnye-shemy-336037/.

Modern mechanisms of financing the purchase of housing: problems, directions of development

Sokolov A.P.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The mechanisms of financing the purchase of housing have recently undergone a number of changes. This was largely due to the need to protect the rights of equity holders. Against the background of the growth of the key interest rate of the Bank of Russia, mortgage rates have increased. This would have led to a decrease in demand for housing, but "gray schemes" for purchasing housing have appeared on the market, which carry not only opportunities, but also risks. These schemes are offered by both banks and developers. The article considers common schemes for financing the purchase of housing in modern conditions. It is also noted that, despite the growth of mortgage rates, the demand for housing purchases does not change significantly, since there are also cash transactions on the market, when new housing is purchased to replace the old one that has been sold.

Keywords: housing construction, mortgage lending, key rate, inflation, equity participation agreement, escrow accounts.

References

1. Order of the Government of the Russian Federation of 31.10.2022 N 3268-r (as amended on 21.10.2024) "On approval of the Strategy for the development of the construction industry and housing and communal services of the Russian Federation for the period up to 2030 with a forecast up to 2035".
2. Analytical materials of the Association of Russian Banks. October 2020. - 37 p.
3. Key rate of the Bank of Russia https://cbr.ru/hd_base/keyrate/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.From= 01.02.2025&UniDbQuery.To=27.06.2025.

Анализ скрытых условий финансовых продуктов

Тюрин Александр Олегович
программист, Российский экономический институт имени Г.В. Плеханова, aotyurin@gmail.com

В статье приведён анализ проблемы наличия скрытых условий финансовых продуктов, приобретаемых в банках. Представлено понятие «ми селлинг», которое применяется фактически во всех российских розничных банках. Определены признаки использования данного термина, а также наиболее распространённые примеры его применения при предоставлении финансовых услуг клиентам банков. На основании этого сделан вывод, что данное явление представляет собой угрозу клиентам, поскольку повышает их финансовую нагрузку, влечёт за собой дополнительные платежи. Поэтому представлено решение, основанное на искусственном интеллекте, которые умеет читать мелкий шрифт договора и объяснять его понятным языком. Приведены преимущества этого приложения, а также функционал и компоненты, что позволяет сделать вывод о возможности и целесообразности его внедрения. Целевая установка данного приложения – выявить скрытые условия банка, снижающие реальную стоимость финансового продукта банка.
Ключевые слова: финансовые продукты, условия, комиссии, программное решение, целесообразность.

В настоящее время наблюдается развитие разнообразных финансовых продуктов, включая кредитование, инвестиционные накопления, депозиты и другие возможности. При этом финансовые организации зачастую поступают недобросовестно, включая в договора скрытые условия, чем изначально вводят в заблуждение клиентов, что снижает для них возможности получения желаемого дохода или эффекта [1]. В частности, это принципиально в кредитовании. Как правило, кредиты сопровождаются дополнительными страховыми продуктами, комиссиями и штрафами, которые в большинстве своем прописываются в банковских договорах мелким шрифтом [2]. И исходя из этого актуальность получила разработка программных продуктов, посредством которых проводится анализ скрытых условий, имеющихся в договорах с финансовыми организациями. Такие решения расшифровывают сложные условия кредитования, банковских вкладов, наличие дополнительных страховых продуктов, а также выявляют комиссии, штрафы и другие платежи.

Посредством таких продуктов формируется рейтинг прозрачности финансового продукта, на основании которого клиент сможет принять обоснованное решение по его приобретению.

Поэтому целью данного исследования является формирование требований к возможностям программного решения, способствующего проводить анализ скрытых условий финансовых продуктов, а также систематизация функционала такого решения.

Для понимания потребности в разработке приложения для выявления скрытых условий финансовых продуктов банков, целесообразно представить определение скрытых условий, которые видятся неочевидными положениями в договорах с финансовыми организациями, не позволяя выстроить максимально точное понимание об итоговой стоимости или критериях эффективности привлекаемого финансового продукта [3].

В настоящее время разработан закон, согласно которого все финансовые организации обязаны прописывать в договоре чёткие и прозрачные условия предоставления денежных средств в кредит, привлечения депозитов, а также предоставления других финансовых услуг [4].

Однако, зачастую. текст банковских договоров является запутанным, содержит много ссылок на законодательство и внутренние документы, что в итоге влечёт к непониманию клиентом всей стоимости услуг, а также эффектов, на которые он может рассчитывать.

Кроме того, многие заемщиками являются невнимательными либо финансово неграмотными с юридической точки зрения, в результате чего не видят в договорах принципиально значимых условий, в результате чего подписывают их по завышенной стоимости заемных ресурсов, либо снижающих и не предоставляющих желаемой эффективности вложений. В целом имеется множество скрытых условий, наиболее распространённые среди которых приведены в таблице 1.

Таблица 1
Состав скрытых условий договора с финансовой организацией

Скрытое условие	Описание	Влияние на клиента
Скрытые платежи	Дополнительные комиссии за операции, такие как переводы на другой счет или снятие наличных.	Увеличение общей стоимости кредита, особенно при крупных суммах.
Дополнительные услуги	Сопутствующие услуги, предлагаемые банком, такие как юридическое сопровождение и страхование.	Повышение закредитованности и общих расходов бизнеса.
Условия реструктуризации долгов	Условия, при которых банк предлагает изменить план погашения задолженности.	Увеличение общего срока кредитования и дополнительных затрат.
Штрафы за неисполнение обязательств	Высокие штрафы за малейшие нарушения условий кредитования, такие как просрочка платежа.	Увеличение финансовой нагрузки на клиента и непредсказуемые расходы.

Источник: составлено автором

Все скрытые условия безусловно направлены то, чтобы финансовый продукт сделать менее выгодным для клиента, получить, как можно больше платежей в пользу финансовой организации. По сути, в такой ситуации полученный кредит может быть более дорогим, чем ждал это клиент, но выяснилось это только при его использовании [5].

Кроме того, использование такого продукта в реальности не принесёт запланированных результатов, человек не получит нужного эффекта, а значительная часть его доходов будет уходить на исполнение обязательств перед банком по выплате кредита. Подобное понятие получило название «мисселинг», который используют фактически все российский розничные банки [6].

Особенно массово «мисселинг» использовался в предыдущие годы. В состав этого определения включается активность продаж продуктов, сопутствующих нужному клиенту, в результате чего менеджеры финансовых организаций прибегают к недобросовестным действиям [7].

Чаще всего данное явление имеет место в заблуждении клиентов финансово неграмотных в описании свойств и характеристик финансовых продуктов, а также это намеренное утаивание, предоставление недостоверной информации и навязывание платных и других ненужных потребителю услуг, которые тем или иным способом навязываются клиенту при приобретении им финансового продукта [8].

Признаками подобного явления выступают варианты поведения сотрудников, которые представлены на рисунке 1.

При этом стоит отметить, что данные явления находятся на заметке у Правительства страны, которое пытается минимизировать такие действия, внедряя разного рода законодательные инициативы, и привлекающие к ответственности банки за предоставление скрытых условий клиентам банка. Тем не менее, подобные условия имеются и используются многими банками.

Так, в таблице 2 приведены примеры использования мисселинга ведущими банками РФ. Исходя из данных таблицы видится, что навязывание ненужных клиенту услуг, ввод его в заблуждение имеет место даже в крупных российских банках, что позволяют им максимизировать прибыль, а также увеличивать объемы комиссионного вознаграждения и получать дополнительные доходы менеджерам, использующим такие приемы.

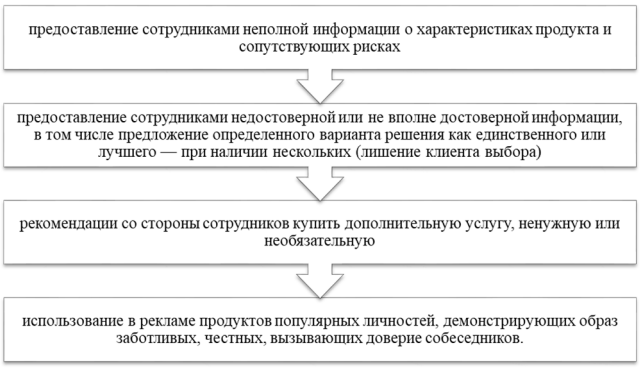


Рисунок 1. Признаки использования «мисселинга» сотрудниками финансовых организаций
Источник: составлено автором

Таблица 2
Примеры использования «мисселинга» сотрудниками финансовых организаций в 2024 году

Банк	Признак мисселинга	Описание
ВТБ	Неполная информация о характеристиках продукта	Работник не разъясняет условия договора, использует юридические термины, не уточняя, понятны ли они клиенту.
	Недостоверная информация	Работник настаивает на необходимости заключить договор со страховой компанией «Согласие» (при наличии многих других).
	Навязывание ненужных услуг	Работник настойчиво предлагает две дополнительные услуги: составление договора и юридическое сопровождение от страховой компании.
Сбербанк	Неполная информация о характеристиках продукта	Работник пояснил 2/3 пунктов договора.
	Недостоверная информация	Работник настаивает на необходимости заключить договор со Страховой компанией «Сбербанк страхование жизни».
Промсвязьбанк	Недостоверная информация	Работник настаивает на необходимости заключить договор со страховым акционерным обществом «ВСК» (при наличии многих других).
	Навязывание ненужных услуг	Работник настойчиво предлагает две дополнительные услуги: электронной регистрации договора купли-продажи и сервиса безопасных расчетов.

Источник: составлено автором

Кроме того, банкам таким образом удается привлечь клиента к другим финансовым продуктам, обеспечить агентскую комиссию по продаже, а также повысить сумму инвестиций в банк, что улучшит финансовое положение организации и увеличит доходы менеджера банка, продавшего данный продукт.

Несмотря на то, что ранее предлагались кредиты, которые позиционировались «0% годовых», в реальности их стоимость достигала 200%, в настоящее время подобные варианты отсутствуют [2]. Тем не менее, определенные приемы мисселинга все ещё применяются.

Исходя из сказанного появилась потребность в разработке программного решения, способствующего находить скрытые условия финансовых продуктов и пояснять клиентам о них. В этой связи на рынок были выведены несколько финансовых решений, которые позволяют объяснять людям понятным языком наличие скрытых условий, которые обуславливают прозрачность финансового продукта. Однако, такие решения в основном являются частью компьютерных программ, к которым у простых пользователей доступа нет, и кроме того они не выявляют всех скрытых условий, которые в последние годы меняются. Поэтому интерес представляет решение, составленное на основании искусственного интеллекта, умеющее читать мелкий шрифт в договорах и объяснять его понятным языком. Функционал такого решения приведен в таблице 3.

Таблица 3
Функционал программы по выявлению скрытых условий в финансовых продуктах

Функционал	Описание	Примеры
1. Оптическое распознавание текста (OCR)	Использование технологий OCR для сканирования и распознавания текста из документов, включая мелкий шрифт. Поддержка всех форматов документов (PDF, изображения и т.д.).	Сканирование договора в формате PDF, распознавание текста и преобразование его в редактируемый формат.
2. Анализ условий договора	Автоматический анализ текста договора на наличие скрытых условий, комиссий и дополнительных услуг. Выделение ключевых пунктов и условий, которые влияют на финансовую нагрузку клиента.	Выявление скрытых комиссий в кредитном договоре и выделение условий, влияющих на процентную ставку.
3. Объяснение на понятном языке	Генерация простых и доступных объяснений сложных юридических терминов и условий. Использование интерактивного интерфейса, который позволит пользователю задавать вопросы и получать разъяснения в реальном времени.	Объяснение термина "пени" простым языком: "Это штраф за просрочку платежа". Пользователь может задать вопрос о конкретном пункте договора.
4. Персонализированные рекомендации	Предоставление рекомендаций по оптимизации финансовых затрат на основе анализа договора. Советы по альтернативным продуктам и услугам, которые могут быть более выгодными для клиента.	Рекомендация перейти на другой тарифный план, который снижает ежемесячные платежи на 15%.
5. Сравнение продуктов	Возможность сравнения различных финансовых продуктов на основе их условий и стоимости. Помощь в выборе наилучшего варианта с учетом индивидуальных потребностей клиента.	Сравнение выплат по двум вариантам кредитов: один с низкой процентной ставкой, другой с высокими комиссиями.
6. Обратная связь и обучение	Система обучается на основе пользовательских запросов и отзывов, улучшая качество анализа и объяснений. Возможность интеграции с другими финансовыми сервисами для более комплексного анализа.	Улучшение алгоритма объяснения на основе часто задаваемых вопросов пользователей.
7. Безопасность и конфиденциальность	Обеспечение защиты личных данных пользователей и конфиденциальности информации, содержащейся в договорах.	Шифрование данных пользователей и использование анонимизации для защиты информации в процессе анализа.

Источник: составлено автором

Данное решение будет доступно любому пользователю за небольшую плату, в результате чего он получит возможность выбора максимально выгодных финансовых продуктов, и отказа от условий, которые навязываются ему банком. Кроме того, появится возможность максимально реагировать на возможные уловки и приемы банковских служащих, способствующих привлечению клиента в приобретении новых продуктов, в которых он не нуждается.

Преимущества данного приложения заключаются в простоте его использования, безопасности и конфиденциальности, а также возможности машинного обучения, в результате чего оно будет развиваться, принимая новые условия и уловки банков, учитывая опыт клиентов. При этом основные компоненты решения систематизированы в таблице 4.

Таблица 4

Компоненты программы по выявлению скрытых условий в финансовых продуктах

Компонент	Задача	Использование	Технологии
1. Распознавание текста (OCR)	Считывание текстов договоров, даже если они представлены в виде сканов или изображений.	Сканирование документов, извлечение текста из PDF или изображений. Сохранение структуры документа, включая таблицы.	Java (Spring Boot)
2. Обработка естественного языка (NLP)	Понимание текста договора, выявление юридических формулировок и скрытых условий.	Анализ текста для выявления сложных формулировок. Распознавание ключевых понятий: процентная ставка, комиссии и т. д.	YandexGPT, ChatGPT, локальный GPT на LM Studio (модели Llama, Mistral)
3. Базы знаний и экспертовая система	Построение базы данных для создания системы советов.	Сбор и систематизация данных о договорах, условиях и прецедентах. Создание алгоритмов для рекомендаций.	Neo4j (графовые базы данных), SQL/NoSQL базы данных (PostgreSQL, MongoDB)
4. Визуализация и пользовательский интерфейс	Удобное представление данных пользователям.	Визуализация структуры договора, выделение проблемных мест цветом. Построение рейтингов и сравнений.	Angular (фронтенд веб-приложений), D3.js, Plotly (визуализация данных), Figma или Adobe XD (проектирование интерфейсов)

Источник: составлено автором

Учитывая, что люди переплачивают в среднем по 15% стоимости финансовых услуг, цена продукта может быть установлена в размере 5% от этой суммы. При средней стоимости продукта в 300 тыс.руб. - переплата скрытых условий составит: 45 тыс.руб.

Конкурентная стоимость приложения составит 2250 руб.

Выгоду от продажи программного продукта для разработчика решения представим в таблице 5.

Таблица 5

Выгода от продажи программного продукта для разработчика решения

Параметр	Значение	Обоснование
Расходы на создание модели	100000 руб.	Ориентировочная стоимость разработки
Количество покупателей в месяц	100	Минимальное количество привлеченных покупателей
Цена продукта	15000 руб.	5% от переплаты процентов по кредитам (45000 руб.)
Переплата скрытых условий	45000 руб.	15% от средней стоимости продукта (300000 руб.)
Цена приложения	2250 руб.	Стоимость по которой конкуренты предлагают продукт
Общий доход в месяц	225000 руб.	10 покупателей * 2250 руб.
Дходность , руб. в год	2700000 руб.	225000 * 12 мес.

Источник: составлено автором

Таким образом, разработчик решения получит стабильный доход от данного решения в 225 тыс. руб. в месяц, или 2700 тыс. руб. в год, что доказывает экономическую эффективность его разработки.

Кроме того, планируется, что программа будет дорабатываться и развиваться в следующих направлениях:

- Сравнение нескольких предложений (например, кредитов от разных банков) на основе понятных критериев: стоимость, риски, скрытые условия.
- Интеграция с другими сервисами, среди которых финансовые планы или приложения банков и страховых компаний.
- Обучение пользователей посредством расшифровки терминов в договоре.
- Внедрение модуля, раскрывающего юридическую ответственность банков.

Пользователем этого решения может стать любой человек. Однако интересно оно будет тем, кто часто приобретает финансовые продукты в банках, либо не имеет юридического образования и затрудняется в оценке правовых и финансовых последствий приобретения тех или иных продуктов, а также не имеющих опыта приобретения финансовых услуг банка в целом. Данное решение простым языком предоставит всю необходимую информацию о продукте, выделив возможные риски, а также потери клиента, которые он может понести при подписании договора.

В статье представлено решение, позволяющее выявлять условия финансовых продуктов, которые в настоящее время востребованы среди населения. При этом выявлено, что зачастую банки составляют изначально запутанные договора, обладающие большим количеством ссылок на законы и свои внутренние документы, что в итоге вводит заблуждение клиента, и обязывает его к приобретению дополнительных услуг банков. При этом клиент в этом случае несёт дополнительную финансовую нагрузку, что определяет потребность в исключении таких возможностей.

В этой связи представлено программное решение, которое позволит исключить навязывание скрытых услуг, а также проводить анализ финансовых продуктов на предмет целесообразности их приобретения.

В то же время данное программное решение повысит уровень выявляемости скрытых услуг, снизит финансовую нагрузку на граждан, а также улучшит уровень финансовой дисциплины в целом.

Литература

1. Минаков, А.В. Налоговый потенциал регионов России // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2012. № 6. С. 27-35.
2. Минаков А.В., Суглобов А.Е. Развитие и проблемы цифровизации банковских услуг // Modern Economy Success. 2021. № 4. С. 88–102
3. Кванина В.В., Локтева М.Н. Об отдельных вопросах навязывания страховых услуг при заключении кредитного договора: закон и практика // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2022. №7 (95). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ob-otdelnyh-voprosah-navyazyvaniya-strahovyh-uslug-pri-zaklyuchenii-kreditnogo-dogovora-zakon-i-praktika (дата обращения: 01.02.2025).
4. Указание Банка России от 20.11.2015 № 3854-У «О минимальных (стандартных) требованиях к условиям и порядку осуществления отдельных видов добровольного страхования» (с изм. На 21.08.2017) // Вестник Банка России, № 16, 20.02.2016.
5. Дементьев Н.П. Страховой рынок России: спорные достижения, проблемы доверия / Н. П. Дементьев // ЭКО. 2020. № 5(551). С. 77–98.
6. Бекузарова Ю.В. Правомерность включения в кредитный договор условий о страховании // Вестник Саратовской государственной юридической академии. 2019. № 5 (130). С. 106–109.
7. Проект постановления Правительства РФ «О случаях допустимости соглашений между кредитными и страховыми организациями». URL: http://regulation.gov.ru/p/124130 (дата обращения: 01.02.2025).
8. Эзрох Ю.С. Мисселинг в банковской системе России: накопленные проблемы и пути их решения // Финансы и бизнес. 2020. Т. 16, № 4. С. 3-23.

Analysis of hidden conditions of financial products

Tyurin A.O.

Plekhanov Russian Institute of Economics

The article provides an analysis of the problem of hidden conditions of financial products purchased from banks. The concept of "mi selling" is presented, which is used in virtually all Russian retail banks. The signs of using this term are identified, as well as the most common examples of its use in providing financial services to bank customers. Based on this, it is concluded that this phenomenon poses a threat to customers, as it increases their financial burden and entails additional payments. Therefore, a solution based on artificial intelligence is presented, which is able to read the fine print of the contract and explain it in understandable language. The advantages of this application, as well as the functionality and components, are given, which allows us to conclude that it is possible and appropriate to implement it. The purpose of this application is to identify the hidden conditions of the bank that reduce the real value of the bank's financial product.

Keywords: financial products, conditions, commissions, software solution, expediency.

References

1. Minakov A.V. (2012) Tax potential of Russian regions. ETAPE: economic theory, analysis, practice. No. 6. Pp. 27-35. (In Russian).
2. Minakov A.V., Suglobov A.E. (2021) Development and problems of digitalization of banking services. Modern Economy Success. No. 4. Pp. 88–102. (In Russian).
3. Kvanina V.V., Lokteva M.N. (2022) On certain issues of imposing insurance services when concluding a loan agreement: law and practice. Bulletin of O.E. Kutafin University. No. 7 (95). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ob-otdelnyh-voprosah-navyazyvaniya-strahovyh-uslug-pri-zaklyuchenii-kreditnogo-dogovora-zakon-i-praktika (accessed: 01.02.2025). (In Russian).
4. Bank of Russia Instruction of 20.11.2015 No. 3854-U “On Minimum (Standard) Requirements for the Terms and Procedure for Implementing Certain Types of Voluntary Insurance” (as amended on 21.08.2017) // Bank of Russia Bulletin, No. 16, 20.02.2016. (In Russian).
5. Dementyev N.P. (2020) Russian insurance market: controversial achievements, trust issues. ECO. No. 5 (551). Pp. 77-98. (In Russian).
6. Bekuzarova Yu.V. (2019) Legitimacy of including insurance terms in a loan agreement. Bulletin of the Saratov State Law Academy. No. 5 (130). Pp. 106-109. (In Russian).

Определение налоговых рисков при применении специальных налоговых режимов в РФ

Цхададзе Нелли Викторовна
д. э. н., профессор Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, nelly-vic@mail.ru

Барабанов Александр Андреевич
студент Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, alexandr.barananov@gmail.com

В статье рассматриваются актуальные проблемы использования специальных налоговых режимов в России на фоне наличия налоговых рисков при ведении предпринимательской деятельности. Особое внимание уделено налоговым рискам, возникающим в результате применения популярного специального режима УСН, статистическим показателям налоговых проверок в отношении предпринимателей, а также важности налогового консультирования в рамках российской правоприменительной практики. Помимо прочего в статье проведен сравнительный анализ действующих налоговых режимов, который показал положительные и отрицательные стороны каждого из них.
Ключевые слова: специальные налоговые режимы, УСН, налоговые риски, налоги, налоговое консультирование.

Налоговое консультирование в целом является непростой сферой деятельности, требующей определённого опыта работы с законодательством, а также образования, связанного с налогообложением. В этой связи возникают некоторые трудности входа на данный рынок сферы услуг, которые основываются, в первую очередь, на необходимом уровне компетенций, а также готовности к стремительным изменениям в законодательстве. Все вышеописанные аспекты отчасти определяют высококвалифицированного налогового консультанта, поскольку позволяют ему свободно работать в своей сфере без значительных негативных последствий для клиента-налогоплательщика в виде доначислений и иных налоговых издержек.

На сегодняшний день деятельность малого предпринимательства привлекает все больше внимания у государственных органов по причине потребности большего контроля, а также стимулирования инвестиционной и экономической активности населения страны. В этой связи у субъектов малого предпринимательства появляются как возможности в виде дополнительных преференций и льгот для отдельных категорий налогоплательщиков (в зависимости от географического положения в том или ином регионе либо вида деятельности, объемов доходной части организации или ИП и других показателей), так и обязанности по своевременной и полной уплате налогов.

Рассмотрим случаи налоговых рисков, связанных, в первую очередь, с применением специальных режимов на территории РФ (Табл. 3).

Таблица 3
Сравнительная характеристика специальных налоговых режимов в РФ

Элемент	УСН и АУСН	НПД	ЕСХН	ПСН
Объект налогообложения	Доходы или доходы, уменьшенные на величину расходов	Доходы без учета расходов	Для сельхозналога: доходы, уменьшенные на расходы Для НДС: доход от реализации	Потенциально возможный годовой доход
Налоговая база	Денежное выражение доходов или доходов, уменьшенных на величину расходов	Денежное выражение доходов	Денежное выражение доходов, уменьшенных на величину расходов	Денежное выражение потенциально возможного годового дохода
Налоговый период	Календарный год (УСН) или месяц (для АУСН)	Месяц	Календарный год	Календарный год либо срок, на который выдан патент
Налоговые ставки	6% (УСН) и 8% (АУСН) для объекта "Доходы" или 15% (УСН) и 20% (АУСН) для объекта "Доходы минус расходы". В отдельных случаях также субъекты экономики на УСН платят НДС по ставкам 5% и 7% без возможности принять «входной» и «ввозной» НДС к вычету или 20% с возможностью принять НДС к вычету	от 4% до 6%	6% от разницы между доходами и расходами НДС по ставке до 20% (можно освободиться, если годовой доход не более 60 млн рублей)	6% потенциально возможного годового дохода

Источник: составлено авторами на основе данных ФНС РФ

Анализируя данные Табл. 3 можно заметить, что все специальные налоговые режимы объединяют сниженные налоговые ставки, а также освобождение от уплаты отдельных налогов при выполнении некоторых условий, установленных действующим законодательством.

Рассматривая более детально вопрос возникновения налоговых рисков при применении налоговых режимов, следует отметить, что наиболее част-

ным способом оптимизации является дробление бизнеса. Данная схема заключается в переводе бизнеса на несколько компаний из-за невозможности сохранения налоговых ставок ввиду повышения объемов доходов организации. Так, при УСН в 2025 году порог годовых доходов компании для сохранения пониженных ставок является 450 млн рублей. В свою очередь, компании, которые перешагнули за данную сумму иногда не готовы смириться с новой реальностью в виде значительного повышения налогового бремени и перехода на общую систему налогообложения. Тогда, некоторые недобросовестные налогоплательщики принимают решение о делении бизнеса на несколько компаний с целью сохранения УСН выгодных условий налогового бремени на обеих организациях.

Для более детального выявления тонкостей в рамках налогового консультирования при использовании специальных налоговых режимов рассмотрим ключевые риски, возникающие в момент применения УСН (Табл. 4)

Таблица 4

Налоговые риски, возникающие при применении УСН

Риск	Пояснение
Риск неправомерного учета доходов	В рамках применения упрощенной системы налогообложения, наиболее важным аспектом при ведении налогового учета, а также уплаты налогов в целом является процесс признания доходов. Так, доходы являются важным элементом в деятельности налогоплательщиков на УСН как при выборе объекта налогообложения «доходы», так и «доходы, уменьшенные на величину расходов». В данном случае, от правильности вычисления суммы доходов зависит напрямую размер налоговых платежей. Частным случаем неправильного учета доходов может оказаться процесс признания доходов в результате сотрудничества с государственной компанией. Так, коммерческая организация может не учитывать поступающие денежные средства как доходы при УСНО, в связи с тем, что считала их целевыми средствами. Однако, если по решению суда средства будут признаны как доходы от основной деятельности, компания понесет дополнительные издержки, вызванные неверным налоговым учетом доходов.
Риск невключения доходов от продажи имущества в состав доходов, облагаемых при применении УСНО	На сегодняшний день данная проблема является довольно распространенной среди предпринимателей. Такая ситуация часто связана с тем, что налогоплательщики не считают необходимым уплачивать налог в случае продажи имущества в связи с отсутствием связи с основным видом деятельности по УСН. Однако в рамках судебных разбирательств решение, зачастую, складывает в сторону того, что проданная недвижимость не предназначалась для личного или семейного использования.
Риск признания лиц аффилированными	Ситуации разделения бизнеса являются опасными из-за потенциальной потери контроля над ключевыми активами и имуществом компании. Такая ситуация вызывает необходимость у предпринимателей прибегать к аффилированным лицам, которыми, зачастую, являются родственники. Всё это вызывает подозрения у налоговых органов (учредителями разных компаний с одинаковой деятельностью являются родственники, один и тот же главный бухгалтер и так далее)
Риск признания выручки неучтенной	Проблема неполного признания выручки связана с отсутствием должной осмотрительности предпринимателя или попыткой уклонения от уплаты налогов. Так, налогоплательщики в рамках осуществления своей деятельности могут не учесть некоторые суммы доходов в разрезе своей выручки.
Риск включения организации в план выездных налоговых проверок	В данном случае существует ряд критериев, которые вызывают определённые подозрения у налоговых органов и влекут за собой выездную проверку. В список таких критериев, в частности входят налогоплательщики, которые: -выбрали объект налогообложения «доходы минус расходы», а их расходы превысили 90% от доходов; -несвоевременно выполняют требования налоговых органов по предоставлению определенной документации -работают в высокодоходных отраслях экономики, однако темп роста их выручки ниже темпа роста потребительских цен и т.д.
Риск переквалификации договоров в трудовые	Частой ситуацией в рамках трудовых правоотношений возникает риск переквалификации договоров в трудовые. Такая проблема возникает в случае взаимодействия бизнеса и самозанятых, поскольку доходы, получаемые в рамках трудовых отношений, не признаются объектом налогообложения в рамках применения НПД. В этой связи, самозанятые не могут привлекаться к работе по договорам ГПХ, поскольку возникает риск переквалификации отношений в трудовые. В данном случае со стороны государства возникает возможность потери в начислении страховых взносов и НДФЛ, тогда как сам бизнес может умышленно «нанимать» самозанятых для экономии на налогах и сборах.

Источник: составлено авторами.

Для более полного понимания того, как вышеописанные риски могут возникнуть на практике, рассмотрим некоторые наиболее популярные из них на основании судебной практики.

Первоочередным риском нуждающемся в более детальном рассмотрении является переквалификация договоров с самозанятыми в трудовые. Такая ситуация, как описывалось ранее, может произойти как умышленно (при намерении бизнеса нелегально снизить налоговые издержки), так и ввиду отсутствия достаточного количества сотрудников. В частности, ситуация с недостаточным количеством работников рассмотрена в деле № А29-2726/23.

АЗС по причине нехватки персонала предпринял ряд мер по привлечению рабочей силы для предоставления ряда услуг организации без указания точного объема работы, конечного результата. Также отсутствовало описание характера и вида работ в рамках заключенных договоров. Помимо прочего, анализ договоров (Постановление АС Волго-Вятского округа от 26 марта 2024 г. № Ф01-463/24) привел к выводу о том, что они заключались на конкретный срок от 5 до 29 дней, после чего перезаключались на следующий период времени. Обратим внимание, что самозанятые были должны подчиняться графику работы АЗС, а услуги должны были выполняться как незамедлительно, так и относительно установленного плана. Особую роль также играет факт работы самозанятых совместно с другими бригадами, трудоустроенными официально в АЗС. В ходе мероприятий налогового контроля самозанятые сообщили, что регистрировались в качестве плательщиков НПД по рекомендации директора организации.

По результатам судебного разбирательства было принято решение, что заключенные договора с самозанятыми являются трудовыми. В итоге организации была доначислена недоимка по НДФЛ и страховым взносам в размере 4 млн. рублей, а также пени (820 тыс. руб)

Рассмотрим также судебную практику, связанную с риском признания выручки неучтенной. Данный риск возникает по большей части в рамках деятельности компании, которая не учитывает некоторые доходы ошибочно или с целью занижения налоговой базы. Например, в Постановлении АС СО от 30.09.2011 №А45-17240/2010 в ходе налоговой проверки инспекцией получены свидетельские показания лиц, приобретавших у предпринимателя окна ПВХ, и документы, подтверждающие оплату, которые не были учтены предпринимателем при определении доходов. По итогам судебного разбирательства налогоплательщик исчислил налог в полном размере, уплатил его и пени, предоставив уточненные декларации до вынесения окончательного решения.

Особое место в разрезе наличия налоговых рисков при применении специальных налоговых режимов занимает ЕСХН. Наиболее важным аспектом в данном случае использования специальных налоговых режимов является признание налогоплательщиков на ЕСХН налогоплательщиками НДС с 1 января 2019 года. Однако, в соответствие с абз. 2 п. 1 ст. 145 НК РФ, плательщики получают право на освобождение от исполнения обязанностей налогоплательщика НДС. Рассмотрим ключевые положения, указанные в данной статье:

-Предоставление возможности освобождения от уплаты НДС, если налогоплательщик заявит желание воспользоваться льготой в том же году, когда был произведен переход на ЕСХН.

-Плательщик может быть освобожден от уплаты НДС в случае соблюдения предельных величин годового дохода за предшествующий год, а также при наличии у ФНС соответствующего уведомления от плательщика о намерении воспользоваться льготой.

Вышеописанные факты являются условиями, при выполнении которых налогоплательщики ЕСХН освобождаются от исполнения обязанностей налогоплательщика НДС. Однако следует отметить наличие предельных величин годового дохода в текущем налоговом периоде, соблюдение норм которых позволит воспользоваться данной преференцией. Так, с 2022 года и далее установлен норматив в 60 миллионов рублей.

В связи с приведёнными данными, могут возникнуть налоговые риски, которые заключаются в несвоевременном или неверном принятии решения об использовании льготы по освобождению от уплаты НДС. Так, налогоплательщики, которые не уведомили вовремя налоговые органы о намерении воспользоваться преференцией, станут плательщиками НДС. Одновременно с этим, в случае подачи заявления о намерении воспользоваться данной льготы, плательщики ЕСХН не смогут отказаться от преференции в течение 12 последующих месяцев.

Еще одним риском, связанным с предельной суммой годового дохода, является возможность дополнительных налоговых издержек в случае превышения законодательного лимита. Подобные ситуации могут привести к негативным последствиям для хозяйствующего субъекта. Именно для этого совместно с налоговым консультантом предприниматели принимают

соответствующие решения для сохранения льгот и избегания дополнительных издержек. Помимо прочего, право на освобождение от обязанностей налогоплательщика НДС необходимо ежегодно подтверждать

В последние годы выявилась еще одна проблема налогового риска применения Единого сельскохозяйственного налога. Она связана с тем, что применять льготный режим не могут сельскохозяйственные организации и индивидуальные предприниматели, выпускающие подакцизную продукцию, то есть те, которые выращивают виноград и другие фрукты и перерабатывают их, в том числе, и в алкогольную продукцию.

Налоговые риски, как и у других налогоплательщиков, связаны с налоговым администрированием, однако они имеют свои особенности. Это касается необходимости подтверждения и обоснования применения налоговых преференций конкретным налогоплательщиком, а также предотвращения случаев перевода деятельности на условия, позволяющие извлекать избыточные налоговые льготы. Основное направление риск-ориентированного подхода в налоговом администрировании — это определение статуса сельскохозяйственного производителя, а также мониторинг взаимозависимости и функционального анализа условий заключенных сделок. Цель заключается в выявлении случаев изменения структуры бизнеса, направленного исключительно на снижение налоговых обязательств и применение методов трансфертного ценообразования. Также необходимо усовершенствование методик налоговых проверок для корректного формирования доходов и обоснования расходов в рамках единого сельскохозяйственного налога.

Отдельное внимание в рамках изучения аспекта налоговых рисков при применении специальных налоговых режимов следует уделить статистическим данным объема доначислений по результатам мероприятий налогового контроля (Табл. 5), а также количества проведенных камеральных и выездных проверок в целом по организациям, ИП и физических лиц (Табл. 6).

Таблица 5

Объем налоговых доначислений (включая налоговые санкции и пени) в рамках камеральных и налоговых проверок организаций, ИП и ФЛ, тыс. рублей

	2024	2023	2022	2021	2020
Камеральные проверки	80 780 829	**60 975 276**	62 907 534	46 263 841	26 120 004
Выездные проверки организаций, индивидуальных предпринимателей и других лиц, занимающихся частной практикой	228 833 270	240 576 528	531 503 220	219 647 981	126 916 423
Выездные проверки физических лиц (за исключением индивидуальных предпринимателей и лиц, занимающихся частной практикой)	902 202	928 394	1 502 399	1 365 271	350 313
Всего - выездные проверки организаций, индивидуальных предпринимателей, лиц, занимающихся частной практикой и физических лиц	229 735 473	241 504 923	533 005 613	221 013 253	127 266 736

Источник: составлено авторами на основе отчета 2-НК

Таблица 6

Количество камеральных и налоговых проверок в динамике, единиц

	2024	2023	2022	2021	2020
Камеральные проверки	40 725 500	39 688 694	41 952 309	45 407 412	46 033 271
Выездные проверки организаций, индивидуальных предпринимателей и других лиц, занимающихся частной практикой	3 368	3 818	7 743	5 213	4 023
Выездные проверки физических лиц (за исключением индивидуальных предпринимателей и лиц, занимающихся частной практикой)	112	158	291	224	146
Всего - выездные проверки организаций, индивидуальных предпринимателей, лиц, занимающихся частной практикой и физических лиц	3 480	3 976	8 034	5 436	4 169

Источник: составлено авторами на основе отчета 2-НК

Анализируя таблицы 5 и 6, можем отметить нестабильность как объема налоговых доначислений, так и количества проводимых камеральных и выездных проверок. Так, объем доначислений выездных проверок организаций, индивидуальных предпринимателей и других лиц, занимающихся частной практикой с 2020 по 2022 год, увеличился с 126 916 423 тыс. рублей до 531 503 220 тыс. рублей, однако снизился до 228 833 270 тыс. руб. за 2024 год.

Отдельное внимание следует уделить количеству проводимых проверок и мероприятий налогового контроля. Так, с 2020 года количество камеральных проверок снизилось на 5 307 771 (с 46 033 271 до 40 725 500). Такая же динамика наблюдается и в рамках выездных проверок. Снижение количества мероприятий налогового контроля может происходить в связи с цифровизацией, более доступным общением с налоговыми органами и снижением необходимости дополнительных действий в отношении налогоплательщиков ввиду понижения человеческого фактора в некоторых расчетах, связанных с налоговым учетом, а также уменьшением количества налоговых нарушений в целом.

В целом использование специальных налоговых режимов является тонкой гранью, поскольку вызывает не только права, но и, фактически, обязанности у налогоплательщиков, которые заключаются в необходимости «соблюдать» установленные нормативы (предельные суммы годовых доходов, размер остаточной стоимости, численность сотрудников, сфера деятельности и так далее). В связи с такими рамками возникают некоторые проблемы при использовании специальных режимов, затрудняющие деятельность хозяйствующего субъекта при невозможности воспользоваться особым режимом (относительно категорий налогоплательщиков, находящихся на спец. режимах).

В рамках данной статьи рассмотрим более подробно ключевые проблемы, которые возникают на практике у налогоплательщиков при использовании налоговых режимов, а также определим роль налогового консультанта при разрешении подобных ситуаций (Табл. 7)

Таблица 7

Основные проблемы использования специальных налоговых режимов и их пути решения

Режим	Проблема	Стратегия решения
АУСН	Можно воспользоваться далеко не во всех субъектах РФ	Расширение субъектов со стороны государства. Со стороны налогового консультанта – долгосрочное планирование и выбор региона, в котором точно можно использовать АУСН в соответствие с перечнем ФНС РФ.
	Только для ИП или микробизнеса (годовой доход не должен превышать 60 млн. руб.)	Совмещать деятельность с ПСН и НПД, если появляется риск преодоления предельных величин
УСН	Риски непризнания расходов при объекте налогообложения "Доходы минус расходы"	Использование информационных систем 1С, Контур, чтобы избежать потенциальных доначислений
	Жесткие лимиты по годовому доходу, численности сотрудников, остаточная стоимость	Разделение бизнеса на несколько юридических лиц, если виды деятельности не совпадают. Также поможет регулярный аудит финансовых

		показателей для сохранения позиции на специальном режиме
ПСН	Ограничение по видам деятельности	По большей степени, список допустимых видов деятельности определяется законами соответствующих субъектов РФ. В этой связи, необходимо сопоставлять допустимые регионы для работы в рамках выбранной ниши.
ЕСХН	Строгое требование к виду деятельности, которое заключается в том, чтобы хозяйствующий субъект получал не менее 70% дохода от сельскохозяйственной деятельности _____ Риск потери права на ЕСХН при диверсификации бизнес	Раздельный учет доходов – если часть выручки не связана с сельским хозяйством, можно выделить ее в отдельное юрлицо на УСН.

Источник: составлено авторами на основе данных ФНС РФ

Исходя из вышеописанного, можем обратить внимание на необходимость наличия долгосрочной налоговой стратегии, поскольку неверный выбор специального налогового режима может привести к негативным последствиям в виде дополнительных налоговых издержек. Особое место в рамках работы субъектов малого бизнеса с налоговыми режимами на территории России занимают налоговые консультанты. Приведенные ранее проблемы являются повсеместными, а налогоплательщики без соответствующего сопровождения образованного консультанта теряют значительную часть ресурсов из-за неверной тактики в рамках налоговых правоотношений.

Так, налоговый консультант в рамках работы со специальными режимами выполняет следующие ключевые задачи:

-Выбор режима налогообложения. Данный аспект является ключевым в деятельности любого экономического субъекта как на стадии зарождения компании, так и в момент потребности сокращения налоговых издержек. В момент потребности малого бизнеса в консультационных услугах по вопросам налогообложения, эксперт в данной области решает сразу несколько задач: допускает потенциальные риски, которые могут возникнуть вследствие применения тех или иных стратегий по налоговой оптимизации, рассматривает долгосрочную стратегию развития организации или ИП на основе текущих и прогнозируемых показателей доходов и расходов, а также предлагает альтернативные варианты по мере изменений в законодательстве или потребностях клиента.

-Решение проблемы с нарушением предельных лимитов. Особой проблемой для многих предпринимателей, использующих специальные налоговые режимы, является наличие предельных сумм или количественных факторов, которые затрудняют дальнейшее использование пониженных налоговых ставок и иных преференций. При возникновении такой ситуации или планировании действий в момент построения налоговой стратегии, консультант рассматривает потенциальные действия, которые позволят избежать переход на основную систему налогообложения ввиду несоблюдения необходимых показателей. В частности, одним из способов решения этой проблемы является параллельное использование нескольких специальных режимов (УСН, ПСН, НПД) либо легальное разделение бизнеса на несколько юридических лиц в случае ведения разной деятельности.

-Представление налогоплательщика и поддержка при наличии налоговых споров. Важным аспектом в работе налогового консультанта является урегулирование юридических проблем налогоплательщика. В частности, при наличии юридического образования, налоговый консультант может выступать в рамках судебного процесса от лица своего клиента.

-Готовность к изменчивости правовой структуры сферы налогообложения. Именно наличие образования, а также опыта работы в сфере налогообложения позволяет консультанту эффективно принимать решения в рамках быстроменяющейся микросреды, а также оперативно подстраиваться под новые законодательные акты. В рамках поддержки и высокого уровня вовлеченности государства в контроле за деятельностью малого бизнеса, а также стимулировании его развития вопрос необходимости пользования услугами налогового консультанта стоит довольно остро.

Следует также отметить преимущество в работе с налоговым консультантом, заключающееся в возможности автоматизировать многие процессы, связанные с уплатой налогов, например: выявление ошибок, связанных с несвоевременной или неполной уплаты, поддержка в ведении налогового учета, налоговый аудит деятельности плательщика, краткосрочное и долгосрочное планирование деятельности в области налогообложения налогоплательщика и так далее.

Литература

1.Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 N 146-ФЗ.

2.Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 N 117-ФЗ.

3.Батайкин П.А., Зарезнов Д.А. «Специальные налоговые режимы как инструменты государственного регулирования и механизмы стимулирования экономического развития» // ВЭПС. 2022. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/spetsialnye-nalogovye-rezhimy-kak-instrumenty-gosudarstvennogo-regulirovaniya-i-mehanizmy-stimulirovaniya-ekonomicheskogo-razvitiya

4.Громов В.В. Льготные и специальные налоговые режимы: проблема правового разграничения // Налоги. 2020. N 3. С. 3 - 7.

5.Статистика по государственной регистрации ЮЛ и ИП в целом по Российской Федерации [электронный ресурс] – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/regstats/

6.Статистика по государственной регистрации ЮЛ и ИП в целом по Российской Федерации [электронный ресурс] – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/regstats/

7.Сравнение общего налогового режима и специальных режимов для индивидуальных предпринимателей [электронный ресурс] - URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/ip/ip_pay_taxes/compare/

8.Ряховский Д.И., Попова Оксана Сергеевна «Дробление бизнеса: формирование критериев, выстраивание линии защиты со стороны налогоплательщиков» // Имущественные отношения в РФ. 2022. №7 (250). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/droblenie-biznesa-formirovanie-kriteriev-vystraivanie-linii-zaschity-so-storony-nalogoplatelschikov

9.Ворошило В. В. «Контроль за применением, исчислением и уплатой упрощенной системы налогообложения» // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2022. №2 (59). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kontrol-za-primeneniem-ischisleniem-i-uplatoy-uproschennoy-sistemy-nalogooblozheniya

10.Отчет о результатах контрольной работы налоговых органов (сведения о проведении камеральных и выездных проверок) [электронный ресурс] – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/

11.Отчет о результатах контрольной работы налоговых органов (сведения о проведении камеральных и выездных проверок) [электронный ресурс] – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/

12.Выбор подходящего режима налогообложения [электронный ресурс] – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/service/mp/

13.Ворошило Виктория Викторовна «Контроль за применением, исчислением и уплатой упрощенной системы налогообложения» // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2022. №2 (59). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kontrol-za-primeneniem-ischisleniem-i-uplatoy-uproschennoy-sistemy-nalogooblozheniya

14.Громов В.В. Льготные и специальные налоговые режимы: проблема правового разграничения // Налоги. 2020. N 3. С. 3 - 7.

Determining tax risks when using special tax regimes in the Russian Federation

Tskhadadze N.V., Barabanov A.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The article discusses the current issues of using special tax regimes in Russia, taking into account the presence of tax risks in business activities. Special attention is paid to the tax risks arising from the use of the popular special regime of simplified taxation, the statistical indicators of tax audits of entrepreneurs, and the importance of tax consulting in the Russian legal practice. In addition, the article provides a comparative analysis of the current tax regimes, highlighting the advantages and disadvantages of each one.

Keywords: special tax regimes, simplified tax system, tax risks, taxes, tax consulting

References

1. The Tax Code of the Russian Federation (part one) of July 31, 1998 N 146-FZ.
2. The Tax Code of the Russian Federation (part two) of August 5, 2000 N 117-FZ.
3. Bataykin P.A., Zareznov D.A. "Special tax regimes as instruments of state regulation and mechanisms for stimulating economic development" // VEPS. 2022. No. 4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/spetsialnye-nalogovye-rezhimy-kak-instrumenty-gosudarstvennogo-regulirovaniya-i-mehanizmy-stimulirovaniya-ekonomicheskogo-razvitiya
4. Gromov V.V. Preferential and special tax regimes: the problem of legal delineation // Taxes. 2020. N 3. P. 3 - 7.

5.Statistics on state registration of legal entities and individual entrepreneurs in the Russian Federation as a whole [electronic resource] - URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/regstats/
6.Statistics on state registration of legal entities and individual entrepreneurs in the Russian Federation as a whole [electronic resource] - URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/regstats/
7.Comparison of the general tax regime and special regimes for individual entrepreneurs [electronic resource] - URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/ip/ip_pay_taxes/compare/
8.Ryakhovsky D.I., Popova Oksana Sergeevna "Splitting up a business: forming criteria, building a line of defense on the part of taxpayers" // Property relations in the Russian Federation. 2022. No. 7 (250). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/droblenie-biznesa-formirovanie-kriteriev-vystraivanie-linii-zaschity-so-storony-nalogoplatelschikov
9. Voroshilo V. V. "Control over the application, calculation and payment of the simplified taxation system" // Scientific Bulletin: finance, banks, investments. 2022. No. 2 (59). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kontrol-za-primeneniem-ischisleniem-i-uplatoy-uproschennoy-sistemy-nalogooblozheniya
10. Report on the results of the control work of tax authorities (information on the conduct of desk and on-site audits) [electronic resource] - URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/
11. Report on the results of the control work of tax authorities (information on the conduct of desk and on-site audits) [electronic resource] - URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/
12. Selecting a suitable tax regime [electronic resource] - URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/service/mp/
13.Voroshilo Victoria Viktorovna "Control over the application, calculation and payment of the simplified taxation system" // Scientific Bulletin: finance, banks, investments. 2022. No. 2 (59). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kontrol-za-primeneniem-ischisleniem-i-uplatoy-uproschennoy-sistemy-nalogooblozheniya
14.Gromov V.V. Preferential and special tax regimes: the problem of legal delineation // Taxes. 2020. N 3. P. 3 - 7.

Анализ исторической динамики дивидендных выплат российских ритейлерских корпораций

Черняев Владислав Андреевич
Независимый исследователь, chernyaev-vladislav@inbox.ru

Статья посвящена анализу исторической динамики дивидендной политики российских публичных компаний розничной торговли за период 2015–2024 гг. Исследование охватывает четыре корпорации с устойчивой практикой выплат. В работе оцениваются ключевые показатели, включая дивиденды на акцию, дивидендную доходность, коэффициенты выплат по чистой прибыли и свободному денежному потоку на акционерный капитал. Результаты выявили преобладание агрессивной дивидендной политики в секторе: компании систематически наращивали выплаты, распределяя значительную долю чистой прибыли и денежного потока. Отмечен рост частоты выплат, особенно промежуточных дивидендов по итогам 3 квартала. Геополитическая нестабильность 2022 г. привела к сокращению дивидендов у крупнейших игроков, тогда как у менее крупных в этот период наблюдалась повышенная активность. Ключевым выводом является устойчивость агрессивного подхода в российском ритейле, несмотря на внешние шоки, а также усиление тренда на регулярные промежуточные выплаты как инструмент снижения рисков инвесторов.

Ключевые слова: дивидендная политика, розничная торговля, коэффициент выплат, промежуточные дивиденды, свободный денежный поток

Современные исследования в сфере дивидендной политики корпораций, зачастую, сходятся во мнении о том, что её влияние на финансовое положение и результаты бизнеса, а также устоявшиеся практики, применяемые при принятии решений о распределении прибыли отличны в разных странах, отраслях и в разные временные промежутки. Данная статья посвящена анализу дивидендной политики в российской ритейлерской отрасли.

Анализ будет проводиться на примере публичных российских компаний в сфере ритейла. Всего на российском фондовом рынке торгуется 14 компаний, деятельность которых можно отнести к розничной торговле. Для анализа было отобрано 4 корпорации, имеющих практику относительно стабильной выплаты дивидендов: ПАО «Левенгук», ПАО «Магнит», ПАО «Корпоративный центр ИКС 5» и ПАО «НоваБев Групп». Для достаточности данных анализироваться будут дивиденды, выплаченные по результатам 2015-2024 годов.

В рамках статьи проанализированы исторические показатели дивидендной политики упомянутых корпораций. Будут рассмотрены такие показатели как DPS (сумма дивидендов, приходящихся на одну акцию), дивидендная доходность акций, показывающая отношение дивиденда на акцию к её рыночной цене, коэффициент выплаты дивидендов (DPR_{NI}), показывающий, какая доля чистой прибыли компании за период была направлена на выплату дивидендов, а также отношение суммы уплаченных дивидендов к свободному денежному потоку на акционерный капитал (DPR_{FCFE}). Первые два показателя позволят охарактеризовать степень стабильности дивидендных выплат, выявить нацеленность на поддержание либо постепенное наращивание суммы выплачиваемых дивидендов. Вторые два из упомянутых показателей позволят более полно оценить степень агрессивности дивидендной политики компании, выявить, считает ли компания более приоритетным реинвестирование чистой прибыли и свободных денежных потоков либо обеспечение текущей доходности акционеров.

Чистый денежный поток на акционерный капитал (FCFE) в ходе работы будет рассчитан на базе консолидированной отчетности рассматриваемых компаний по МСФО по следующей формуле (формула 9):

$$FCFE = OCF - CapEx + Net\ Borrowing, \quad (9)$$

где OCF – чистый денежный поток от операционной деятельности;

CapEx – капитальные затраты;

Net Borrowing – разница между выплаченными за период займами и оформлением новых ссуд.

В контексте данной части аналитической работы важно отметить, что следует различать период, в котором дивиденды были выплачены, и период, за который они были начислены, то есть по результатам которого они выплачиваются. Зачастую итоговые дивиденды по результатам текущего финансового года выплачиваются в течение следующего года. Также важно в данном контексте учитывать тот факт, что финансовый год компании может отличаться от календарного года, хотя для российских корпораций это, в основном, не свойственно.

ПАО «Магнит» — одна из крупнейших розничных сетей России, основанная в 1994 году предпринимателем Сергеем Галицким в Краснодаре. Изначально компания занималась оптовой торговлей бытовой химией, но к 1998 году перешла в розничный сегмент, открыв первый магазин под брендом «Магнит». Сегодня сеть насчитывает более тридцати тысяч магазинов в шестидесяти семи регионах России, включая форматы «у дома», супермаркеты, аптеки, дискаунтеры и маркетплейс «Магнит Маркет», а также владеет собственными производствами и логистической инфраструктурой. В 2021 году компания усилила позиции, приобретя сеть «Дикси», а в 2023 году — маркетплейс KazanExpress.

История дивидендных выплат ПАО «Магнит» представлена на графике ниже (рис. 1):



Рисунок 3. Динамика дивидендной доходности акций ПАО "Магнит"
Источник: составлено автором

Как видно из графика, компания стремится достаточно стабильно выплачивать дивиденды, наращивая их при возможности и поддерживая достаточно стабильный уровень дивидендной доходности для держателей акций с 2015 по 2023 год включительно. По результатам 2024 года на данный момент не выработано решение по распределению прибыли корпорации. Совет директоров рекомендовал дальнейшее повышение уровня дивидендных выплат на одну акцию до 560 рублей, однако на общем собрании акционеров не было набрано достаточного количества голосов для принятия решения о выплате, что привело к повышению неопределенности для инверторов и, как следствие, к падению цены на акции ПАО «Магнит» на шесть процентов после новости об отсутствии кворума по рассматриваемому на общем собрании акционеров решению.

Отдельного внимания заслуживает частота дивидендных выплат со стороны компании: корпорация выплачивала промежуточные дивиденды по итогам третьего квартала каждого года с 2015 по 2021, исключая 2017 год, в котором ПАО «Магнит» выплатило промежуточные дивиденды по результатам полугодия. Промежуточные дивиденды, по мнению некоторых экспертов, имеют особую значимость для инвесторов на развивающихся рынках с высокой неопределенностью, к которым можно отнести российский рынок, поскольку это дает постоянный стабильный поток ликвидности, снижает риски держателей акций.

Рассматривая историю дивидендных выплат ПАО «Магнит», можно обратить внимание на отсутствие итоговых дивидендов по результатам 2021 года. Как отмечалось выше, дивидендные выплаты по результатам текущего года зачастую совершаются в следующем году. Решение о распределении прибыли за 2021 год пришлось на 2022 год, соответственно. В 2022 году многие российские компании, в том числе ПАО «Магнит», оказались в условиях высокой неопределенности, связанной с обострением геополитической обстановки. В связи с этим совет директоров корпорации выдвинул рекомендацию не выплачивать дивиденды и реинвестировать прибыль для сохранения финансовой стабильности.

Средний показатель уплаченного дивиденда на одну акцию по результатам лет с 2015 по 2023 составил 339,69 рублей. Средний темп роста на рассматриваемом периоде составил 7,8% в год. Учитывая тот факт, что, по данным Банка России, среднее значение инфляции за период с 2015 по 2023 год составило 7,05% в год, можно сказать, что корпорация в среднем удерживала уровень дивидендных выплат в реальном выражении с учетом обесценения на постоянном уровне. Рост дивидендов наблюдался в выплатах за 2018-2020 года, за 2022 год, падение происходило в 2016, 2017, 2021 годах, в 2023 году сумма дивидендных выплат осталась неизменной. Самый высокий рост выплат наблюдался за 2018 год и составил 117,5% относительно дивидендов за 2017 год, самое сильное падение наблюдалось в дивидендах за 2021 год, падение составило 40% относительно предыдущего года, причины этого были обозначены выше.

Далее рассмотрим, какую нагрузку дивидендная политика компании несет на её чистую прибыль и денежный поток при помощи расчета соответствующих коэффициентов выплаты дивидендов (рис. 4):

Из представленного графика можно наблюдать, что ПАО «Магнит» распределяет достаточно большую часть своих финансовых ресурсов на выплату дивидендов. Среднее значение DPR по чистой прибыли составило 94%, по свободному денежному потоку на акционерный капитал, исключая года, когда из-за отрицательного FCFE коэффициент имел отрицательное значение, составило 60%. Самый низкий коэффициент дивидендных выплат по чистой прибыли наблюдался по результатам 2016 года, когда на дивиденды было направлено 48% заработанной за год чистой прибыли. Самый высокий DPR по чистой прибыли наблюдается в 2019 году, когда компания распределила 181% от чистой прибыли за год на выплаты дивидендов акционерам. Стоит отметить, что это связано не с ростом дивидендных выплат на каждого акционера, а с падением чистой прибыли и удержанием корпорацией выплачиваемых дивидендов на уровне предыдущего года: чистая прибыль ПАО «Магнит» упала с 33,7 млрд. руб. в 2018 году до 17,1 млрд. руб. в 2018 году. Исходя из рассмотрения исторических данных относительно распределения прибыли ПАО «Магнит» можно сказать, что дивидендную политику корпорации можно отнести к агрессивному типу, поскольку корпорация стремится регулярно выплачивать дивиденды, постепенно их наращивать, распределяет на дивиденды стабильно достаточно высокую часть своей чистой прибыли и свободного денежного потока.



Рисунок 4 Коэффициенты выплаты дивидендов ПАО "Магнит"
Источник: составлено автором

Второй в ходе работы будет рассмотрена история дивидендных выплат ПАО «Корпоративный центр ИКС 5». X5 Retail Group, основанная в 2006 году в результате слияния сетей «Пятёрочка» и «Перекрёсток», стала ключевым игроком российской продуктовой розницы, активно расширяясь через поглощения, такие как «Копейка», «Карусель» и другие региональные сети. К 2024 году компания управляет более 24 000 магазинов в 74 регионах России, включая форматы дискаунтеров и цифровые сервисы, такие как экспресс-доставка и платформа Food.ru, занимая значительную долю рынка. Лидерство X5 подкрепляется сочетанием низких цен, широкого ассортимента, технологических инноваций и социальных инициатив, таких как фудшеринг и экологические проекты.

На Московской бирже акции ПАО «Корпоративный центр ИКС 5» начади торговаться в 2018 году, поэтому данные по компании будут рассматриваться за период, начиная с 2017 года, поскольку именно этот год был первым, по финансовым результатам которого корпорация выплачивала своим держателям дивиденды. Исторические данные по выплате дивидендов корпорацией представлены на графике (рис. 5):



Рисунок 5 Дивидендная доходность акций ПАО "Корпоративный центр ИКС 5"
Источник: составлено автором

Несложно заметить, что с момента выхода на биржу и вплоть до 2021 года компания стабильно наращивала сумму диидендных выплат, при этом

с каждым годом увеличивая темпы такового прироста: по результатам 2018 года дивиденды были подняты на 15,8%, по результатам 2019 – на 20%, по результатам 2020 – на 66,7%. Средний рост за этот период составил 34,2%. Средняя сумма дивидендной выплаты составила 107,96 рубля на одну акцию по результатам периодов с 2017 по 2021 год, когда дивиденды выплачивались, и 67,48 рубля на акцию за период с 2017 по 2024. По результатам 2021 года были выплачены только промежуточные дивиденды за 3-ий квартал. Причины схожи с теми, из-за которых отказалось от выплаты итоговых дивидендов по результатам 2021 года ПАО «Магнит», однако, в случае с X5 Retail group ситуация дополнительно осложняется фактом наличия ограничений, которые не позволяли X5 Group направлять средства из российских дочерних компаний в нидерландскую материнскую компанию. Это было вызвано международными санкциями и ограничениями на трансграничные финансовые операции. Совет директоров позиционирует отклонение от дивидендной политики как временное, эксперты прогнозируют возврат дивидендных выплат к тенденциям 2017-2020 годов после того, как X5 Group переведет свою материнскую компанию в российскую юрисдикцию.

Рассматривая историю дивидендных выплат, стоит обратить внимание на их частоту. По результатам 2017-2019 годов компания выплачивала только итоговые дивиденды. Однако, в 2020 году корпорация приняла новую дивидендную политику, в которой зафиксировала нацеленность на выплату промежуточных дивидендов с целью обеспечения более стабильного и постоянного денежного потока держателям акционерного капитала. В результате этого акционеры получили промежуточные дивиденды по результатам 3-его квартала 2020 и 2021 годов.

Далее будет рассмотрена нагрузка дивидендной политики ПАО «Корпоративный центр ИКС 5» на чистую прибыль и денежный поток корпорации (рис. 6):

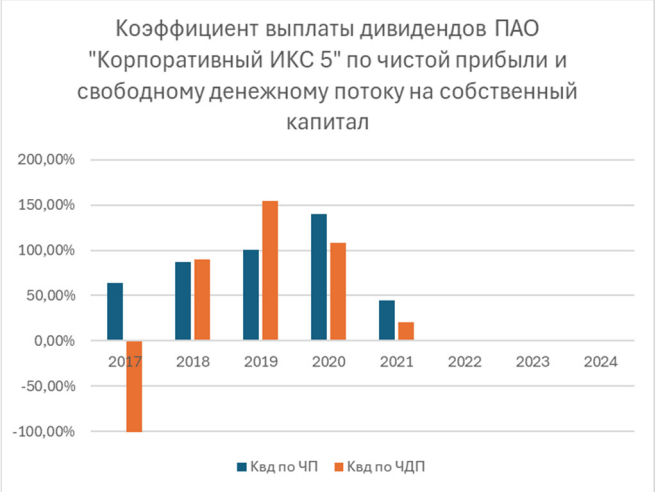


Рисунок 6 Коэффициенты выплаты дивидендов ПАО "Корпоративный центр ИКС 5"
Источник: составлено автором

Можно наблюдать, что вместе с ростом дивидендов, отмеченным ранее, компания распределяла в пользу акционеров все большую часть своей чистой прибыли. Также в период с 2017 по 2020 наблюдается значительная нагрузка на свободный денежный поток на акционерный капитал – за рассматриваемые года практически каждый раз дивидендные выплаты превышали FCFE. В среднем в пользу акционеров распределялось 87,4% чистой прибыли в период, когда ПАО «Корпоративный центр ИКС 5» выплачивало дивиденды. В целом за период с начала обращения бумаг компании на бирже по 2024 год было распределено в виде дивидендов 54,6% чистой прибыли компании, что также является достаточно высоким значением. По результатам 2018-2021 годов (за исключением 2017, т.к. в этот год FCFE был отрицательным) в виде дивидендов выплачивалось в среднем 93,35% свободного денежного потока на акционерный капитал, то есть практически вся ликвидность, которую было возможно распределить в пользу держателей акций была направлена на эти цели за обозначенный период.

В результате рассмотрения исторических данных относительно дивидендных выплат ПАО «Корпоративный центр ИКС 5» можно достаточно уверенно сказать, что в период до начала периода экономической нестабильности, вызванной обострением геополитической обстановки в 2022 году, корпорация вела агрессивную дивидендную политику, постоянно наращивая дивиденды и выплачивая значительную долю своей чистой прибыли и свободного денежного потока. Однако, в условиях кризиса совет директоров полностью воздержался от начисления дивидендов, сохраняя при этом намерение вернуться к агрессивной политике распределения прибыли после решения вопросов реорганизации корпорации.

Следующим в ходе работы будет рассмотрено ПАО «Левенгук». ПАО «Левенгук», основанное в 2012 году в Санкт-Петербурге, — лидер на российском рынке оптических приборов и образовательных наборов под брендом Levenhuk LabZZ. Компания развивает международные продажи в 34 странах, включая США и ЕС, а также партнёрства с брендами Sky-Watcher и Bresser, что укрепляет её позиции на рынке. После успешного IPO, проведенного в 2013 году, «Левенгук» сохраняет доминирование в оптовой торговле оптическими товарами.

В первую очередь в ходе работы была проанализирована историческая динамика дивидендной доходности акций ПАО «Левенгук» (Рисунок 7):



Рисунок 7 Дивидендная доходность ПАО "Левенгук"
Источник: составлено автором

Как видно из представленной выше диаграммы, корпорация выплачивала относительно невысокие дивиденды в период с 2015 по 2019 года, за исключением 2016 года, когда дивиденды выплачены не были. Отсутствие дивидендов в 2016 году может объясняться отрицательным FCFE и падением чистой прибыли за этот год в сравнении с предыдущим. Выплаты по итогам периодов, начиная с 2020 года значительно возросли – на каждую акцию было выплачено 0,3 рубля дивидендов, что на 566,67% выше, чем по результатам предыдущего 2019 года. Затем компания сохранила тенденцию к наращиванию суммы дивидендов. Средний дивиденд на акцию за 2015-2019 года составил 0,04 рубля, за период с 2021 по 2023 год – 0,62 рубля на акцию. За 2024 год уже был выплачен промежуточный дивиденд в сумме 0,3 рубля на акцию, что уже является суммой, высокой относительно 2015-2019 годов, однако решения по итоговым дивидендам по результатам 2024 года на момент проведения работы не было. Говоря о промежуточных выплатах, стоит отметить, что компания начала стабильно выплачивать промежуточные дивиденды по результатам 3-его квартала каждого года, начиная с 2022 года.

Далее в ходе работы были рассмотрены коэффициенты выплаты дивидендов ПАО «Левенгук» за изучаемый период. За 2024 год данные отсутствуют по причине того, что на данный момент компания не опубликовала свою финансовую отчетность за этот период (рис. 8):

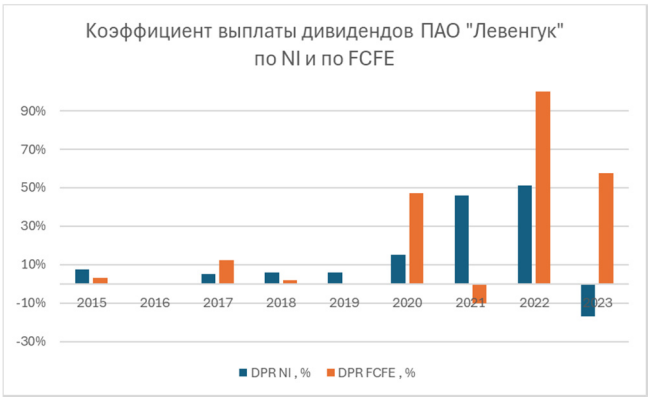


Рисунок 8. Коэффициенты выплаты дивидендов ПАО "Левенгук"
Источник: составлено автором

Картина по нагрузке на чистую прибыль и FCFE ожидаемо перекликается с динамикой дивидендных выплат и явно возрастает начиная с 2020 года. С 2015 по 2019 год компания относительно стабильно, за исключением 2016 года, когда не производилось выплаты дивидендов, распределяла от 5% до 8% прибыли в качестве дивидендов между акционерами. Затем в 2020 году на выплату дивидендов было направлено 15% прибыли, в 2021 – 46%, в 2022 – 51%, а в 2023 году дивиденды были выплачены за счет накопленной нераспределенной прибыли, несмотря на отрицательную чистую прибыль за данный год. Рассматривая график, можно заметить, что DPR по чистой прибыли ведет себя более стабильно, чем PDR по FCFE, особенно если отдельно рассматривать периоды с 2015 по 2019 год и с 2021 по 2023 год. Это может говорить о том, что компания в своей дивидендной политике в первую очередь ориентируется на чистую прибыль, а не на свободный денежный поток на акционерный капитал.

Обобщая вышесказанное по поводу дивидендной политики ПАО «Левенгук» можно выделить два периода с различными типами дивидендной политики: консервативная политика в период с 2015 по 2019 год, умеренно-агрессивная в период с 2020 по 2023 год.

Последней в данном параграфе будет рассмотрена дивидендная политика ПАО «НоваБев Групп». ПАО «НоваБев Групп», основанное в 1999 году как группа «Синергия», стало одной из крупнейших алкогольных компаний России, пройдя путь от регионального производителя до лидера рынка с полным циклом производства — от сырья до розницы. За годы развития компания произвела ряд удачных сделок по присоединению ключевых активов группы через поглощение других корпораций. Сегодня группа занимает лидирующие позиции в производстве водки, коньяка и импорте премиальных брендов. Novabev сохраняет доминирование благодаря вертикальной интеграции, включающей пять ликеро-водочных заводов, винодельню в Тамани и эксклюзивные партнёрства с мировыми производителями, а также фокусу на цифровизацию и розничную экспансию, что укрепляет её позиции в условиях растущей конкуренции.

ПАО «НоваБев Групп» начала выплату дивидендов акционерам в 2020 году, начиная с дивидендов за 2019 год, до этого вся чистая прибыль компании реинвестировалась. Данные по выплатам дивидендов компанией по результатам 2019 года и далее представлены на графике ниже (рис. 9):

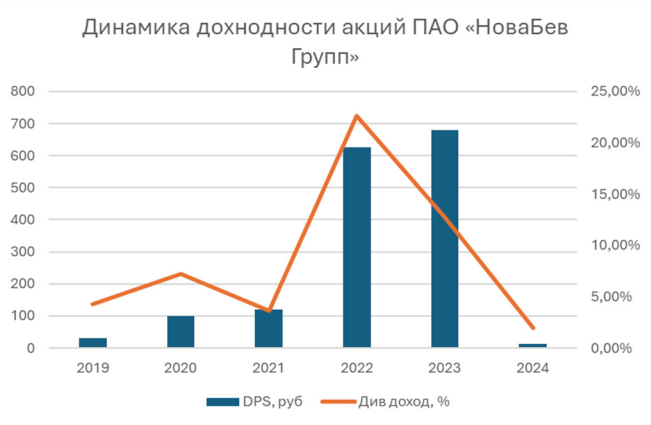


Рисунок 9 Дивидендная доходность ПАО "НоваБев Групп"
Источник: составлено автором

На графике виден постепенный рост дивиденда на акцию на протяжении всего рассматриваемого периода, за исключением резкого роста в 2022 году и спада в 2024 году. Рост в 2022 году, вероятно, объясняется значительным ростом чистой прибыли за данный период: она выросла на 120,9% с 3,82 млрд. руб. в 2021 году до 8,44 млрд. руб. в 2022 году. В 2024 году падение дивиденда на акцию произошло за счет увеличения числа акций в обороте через увеличение уставного капитала за счет добавочного капитала и нераспределенной прибыли. Также стоит отметить, что решение по итоговым дивидендам за 2024 год все ещё не было принято. Частота выплат дивидендов высокая – начиная с 2020 года дивиденды выплачивались не реже чем 2 раза по результатам каждого года.

Далее рассмотрим коэффициенты выплат дивидендов ПАО «НоваБев Групп» (рис. 10):

Корпорация выплачивала в среднем 78% чистой прибыли в виде дивидендов в течение рассматриваемого периода, при этом во все года, кроме 2019, данный показатель находился выше либо равно 50%, что согласуется с принятой в 2022 году дивидендной политикой компании. От свободного денежного потока на акционерный капитал дивиденды в среднем составляли 54,6% (из расчета исключен 2023 год из-за отрицательного FCFE). В целом, дивидендную политику ПАО «НоваБев Групп» можно оценить как агрессивную.

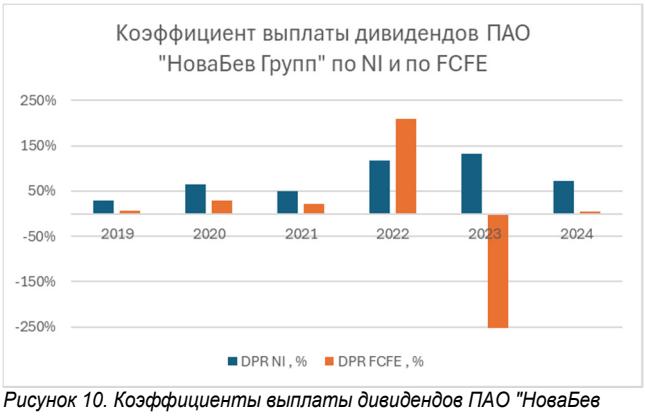


Рисунок 10. Коэффициенты выплаты дивидендов ПАО "НоваБев Групп"
Источник: составлено автором

Резюмируя анализ дивидендных выплат всех рассмотренных в работе компаний, можно прийти к выводу о том, что для компаний ритейлерского сектора в России, выплачивающих дивиденды, свойственна агрессивная дивидендная политика. Также компании стремятся к высокой частоте выплаты дивидендов, при этом со временем эта тенденция становится все более распространенной. Наиболее частый период для выплаты промежуточных дивидендов – 3 квартал. Для двух крупнейших игроков продуктового ритейла – «Магнит» и X5 Group геополитическая нестабильность 2022 года стала причиной сокращения агрессивности дивидендной политики, однако у двух других рассмотренных компаний, наоборот, наблюдается в этот период рост активности выплаты дивидендов.

Литература

1. Корпоративное управление и корпоративные финансы в акционерных обществах с государственным участием. Том 2. : учебник / М. А. Эскиндаров, М. А. Федотова, С. Ю. Попков [и др.] ; под ред. М. А. Эскиндарова, М. А. Федотовой, С. Ю. Попкова. — Москва : КноРус, 2021. — 501 с. — ISBN 978-5-406-02699-1. — URL: https://book.ru/book/936555 (дата обращения: 02.04.2025). — Текст : электронный.

2. Котировки акций компаний розничной торговли // Smart-lab URL: https://smart-lab.ru/q/shares/?sector_id%5B%5D=5 (дата обращения: 10.03.2025).

3. Dividend Payout Ratio Definition, Formula, and Calculation // Investopedia URL: https://www.investopedia.com/terms/d/dividendpayoutratio.asp (дата обращения: 10.03.2025).

4. Кратко о "Магните" // Мангит URL: https://www.magnit.com/ru/about-company/about-magnit/ (дата обращения: 10.03.2025).

5. Собрание акционеров Магнита по вопросу дивидендов признано несостоявшимся // Альфа-инвестор URL: https://alfabank.ru/alfa-investor/t/sobranie-aktsionerov-magnita-po-voprosu-dividendov-priznano-nesostoyavshimsya/ (дата обращения: 10.03.2025).

6. Шаповалова, С. Детерминанты дивидендных выплат российских компаний / С. Шаповалова // Корпоративные финансы. – 2023. – Т. 17, № 1. – С. 54-63. – DOI 10.17323/j.jcfr.2073-0438.17.1.2023.54-63. – EDN PYJOJI.

7. «Магнит» отказался от выплаты дивидендов за 2021 год // РБК URL: https://kuban.rbc.ru/krasnodar/freenews/626bac459a7947dfd75d35b0 (дата обращения: 10.03.2025).

8. Компания // X5Group URL: https://www.x5.ru/ru/about/history/ (дата обращения: 10.03.2025).

9. X5 Group откажется от выплаты дивидендов за 2023 год // Интерфакс URL: https://www.interfax.ru/business/951771 (дата обращения: 10.03.2025).

10. Российские ритейлеры и аграрии собираются снова платить дивиденды после переезда в домашнюю юрисдикцию // Shopper's URL: https://shoppers.media/news/19845_rossiiskie-riteilery-i-agrarii-sobiraiutsia-snova-platit-dividendy-posle-pereezda-v-domasniuiu-iurisdikciiu (дата обращения: 10.03.2025).

11. О компании // Levenhuk URL: https://www.levenhuk.ru/company/main/ (дата обращения: 10.03.2025).

12. Компания // Nobaev Group URL: https://novabev.com/about/business/ (дата обращения: 10.03.2025).
13. Novabev Group в 8 раз увеличит число своих акций без их дробления // РБК URL: https://www.rbc.ru/quote/news/article/665843359a79476d6cf0b148 (дата обращения: 11.03.2025).

Analysis of the historical dynamics of dividend payments of Russian retail corporations

Chernyaev V.A.
Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the analysis of the historical dynamics of the dividend policy of Russian public retail companies for the period 2015-2024. The study covers four corporations with sustainable payout practices. The paper evaluates key indicators, including dividends per share, dividend yield, payout ratios for net income and free cash flow to equity. The results revealed the predominance of an aggressive dividend policy in the sector: companies systematically increased payments, distributing a significant share of net profit and cash flow. There was an increase in the frequency of payments, especially interim dividends based on the results of the 3rd quarter. The geopolitical instability of 2022 led to a reduction in dividends for the largest players, while the smaller ones experienced increased activity during this period. The key conclusion is the sustainability of the aggressive approach in Russian retail, despite external shocks, as well as the strengthening trend towards regular interim payments as a tool to reduce investor risks.

Keywords: dividend policy, retail trade, payout ratio, interim dividends, free cash flow

References

1. Corporate governance and corporate finance in joint stock companies with state participation. Volume 2.: textbook / M. A. Eskindarov, M. A. Fedotova, S. Yu. Popkov [etc.]; edited by M. A. Eskindarova, M. A. Fedotova, S. Yu. Popkova. — Moscow: KnoRus, 2021. — 501 p. — ISBN 978-5-406-02699-1. — URL: https://book.ru/book/936555 (access date: 04/02/2025). — Text: electronic.
2. Quotes of shares of retail companies // Smart-lab URL: https://smart-lab.ru/q/shares/?sector_id%5B%5D=5 (access date: 03/10/2025).
3. Dividend Payout Ratio Definition, Formula, and Calculation // Investopedia URL: https://www.investopedia.com/terms/d/dividendpayoutratio.asp (date of access: 10.03.2025).
4. Briefly about "Magnit" // Mangit URL: https://www.magnit.com/ru/about-company/about-magnit/ (date of access: 10.03.2025).
5. Magnit shareholders' meeting on dividends declared invalid // Alfa-investor URL: https://alfabank.ru/alfa-investor/t/sobranie-aktsionerov-magnita-po-voprosu-dividendov-priznano-nesostoyavshimsya/ (date of access: 10.03.2025).
6. Shapovalova, S. Determinants of dividend payments of Russian companies / S. Shapovalova // Corporate Finance. - 2023. - Vol. 17, No. 1. - Pp. 54-63. - DOI 10.17323/j.jcfr.2073-0438.17.1.2023.54-63. - EDN PYJOJI.
7. Magnit refused to pay dividends for 2021 // RBC URL: https://kuban.rbc.ru/krasnodar/freenews/626bac459a7947dfd75d35b0 (date of access: 03/10/2025).
8. Company // X5Group URL: https://www.x5.ru/ru/about/history/ (date of access: 10.03.2025).
9. X5 Group will refuse to pay dividends for 2023 // Interfax URL: https://www.interfax.ru/business/951771 (date of access: 10.03.2025).
10. Russian retailers and farmers are going to pay dividends again after moving to their home jurisdiction // Shopper's URL: https://shoppers.media/news/19845_rossiiskie-riteilery-i-agrarii-sobiraiutsia-snova-platit-dividendy-posle-pereezda-v-domasniuiu-iurisdikciiu (date of access: 10.03.2025).
11. About the company // Levenhuk URL: https://www.levenhuk.ru/company/main/ (date of access: 10.03.2025).
12. Company // Nobaev Group URL: https://novabev.com/about/business/ (date of access: 10.03.2025).
13. Novabev Group to increase the number of its shares by 8 times without splitting them // RBC URL: https://www.rbc.ru/quote/news/article/665843359a79476d6cf0b148 (date of access: 11.03.2025).

Развитие навыков проектной деятельности: от образования до национального уровня

Юссуф Анастасия Андреевна
кандидат экономических наук, доцент кафедры общего и проектного менеджмента, Финансовый университет при Правительстве РФ, AAYussuf@fa.ru

В работе проведено исследование актуального вопроса для современного российского образования и развития социально-экономической сферы нашей страны – формирования навыков проектной деятельности. Отмечена важность развития критического и творческого мышления, а также командной работы в процессе школьного и университетского обучения при подготовке учащихся к эффективному решению социально значимых национальных проблем. Выявлены потенциальные разрывы в непрерывном процессе формирования навыков проектной работы, проведена их систематизация с учетом уровней перехода от школьного образования к высшему и от ВУЗа к уровню корпоративных и национальных проектов. Также обозначены системные разрывы, характерные для всех рассматриваемых этапов и уровней. Подтверждена научная гипотеза о том, что преодоление разрывов в развитии навыков проектной работы от школы, ВУЗа и до уровня крупных корпоративных и национальных проектов будет способствовать формированию эффективной проектной культуры и успешной реализации глобальных целей нашей страны.

Ключевые слова: образование, школьное образование, высшее образование, проектная деятельность, навыки проектной работы, разрывы в формировании навыков, национальные проекты, проектная культура

Формирование и развитие проектных навыков в образовательных учреждениях существенно влияет на успех планирования и реализации национальных проектов. Хотя это влияние косвенное, но оно является стратегически важным для развития проектных инициатив на национальном уровне. Проектная деятельность в школе и ВУЗе напрямую не направлена на создание национальных проектов, но она формирует особую проектную культуру, среду, проектный потенциал для практической реализации в будущем. Развивая критическое и творческое мышление, умение работать в команде, усиливая вовлеченность участников, образовательные учреждения готовят учащихся к эффективному решению социально значимых проблем. Такая подготовка не только развивает индивидуальные навыки, но и способствует коллективным инновациям, необходимым для решения сложных национальных задач.

В настоящее время проектно-ориентированное обучение в России начинается со школьной скамьи. Дальнейшее и очень активное развитие навыков проектной работы происходит при подготовке студентов бакалавриата и магистратуры. Например, в Финансовом университете при Правительстве РФ бакалавры образовательной программы «Управление бизнесом» в соответствии с учебным планом, кроме курсовых работ и проектов реализуют две обязательные командные работы: «Проектная работа 1» и «Проектная работа 2» [10]. Опыт автора статьи в преподавании дисциплин проектного трека, а также планировании, организации и реализации проектных работ показал, что многие студенты бакалавриата выбирают образовательную программу «Управление бизнесом» именно для развития базовых навыков проектной деятельности, полученных еще в старших классах средней школы (в особенности в классах предпринимательского профиля).

Исследование всей цепочки развития проектных навыков – от школьной скамьи до проектов национального масштаба – представляет научный интерес. Тот факт, что данному аспекту исследований посвящены многочисленные работы отечественных [12] и зарубежных ученых подтверждает актуальность выбранной тематики. Проектный подход в обучении поощряет учащихся старших классов [1, с. 102; 7] и студентов ВУЗов [2, с.118] к развитию критического и творческого мышления. Перечисленные выше аспекты весьма важны для эффективного решения сложных социальных проблем на системной основе. Участие в проектной деятельности развивает у обучающихся навыки командной работы, способность выстраивать эффективные коммуникации [1, с. 103; 3], как внутри команды проекта, так и с внешним окружением. Это имеет решающее значение для успешной реализации проектных инициатив любого уровня: школьного, университетского, корпоративного и национального масштаба. В исследовании взаимодействия некоммерческих организаций (НКО) и образовательных институтов [6] особое внимание также уделяется именно развитию проектного мышления, социально значимых навыков в процессе обучения проектной деятельности для вовлечения молодежи в планирование и реализацию соответствующих проектов.

Проблематике реализации проектной деятельности в ВУЗе и разработке методик организации и сопровождения проектного обучения посвящены работы [4, с. 20; 5, с. 154], где подчеркивается важность создания предпринимательского вектора развития студенческих проектов, а также поддержки социальных инициатив. Успешное внедрение проектного подхода в обучении требует хорошо разработанной учебной программы и повышения квалификации преподавателей для обеспечения соответствия проектных инициатив национальным стандартам, текущим задачам и вызовам [8; 9]. Таким образом обеспечивается преемственность между образованием, реальным сектором экономики и уровнем национальных проектов.

Несмотря на значительное количество научных публикаций по рассматриваемой тематике, вопросы, связанные с поиском разрывов в непрерывном развитии навыков проектной работы, остаются недостаточно изученными, что также подтверждает необходимость настоящего исследования. Выдвигаемая автором гипотеза заключается в том, что выявление и преодоление разрывов в развитии навыков проектной работы от школы, ВУЗа и до уровня корпораций и национальных проектов будет способствовать формированию эффективной проектной культуры и реализации глобальных целей нашей страны.

Ключевые разрывы в процессе формирования навыков проектной деятельности можно разделить на проблемы уровня перехода от школьного образования к высшему, от высшего образования к проектам реального сектора экономики и далее к национальным проектам (рис. 1.). При рассмотрении данной цепочки развития проектных навыков также весьма важно учесть системные разрывы.

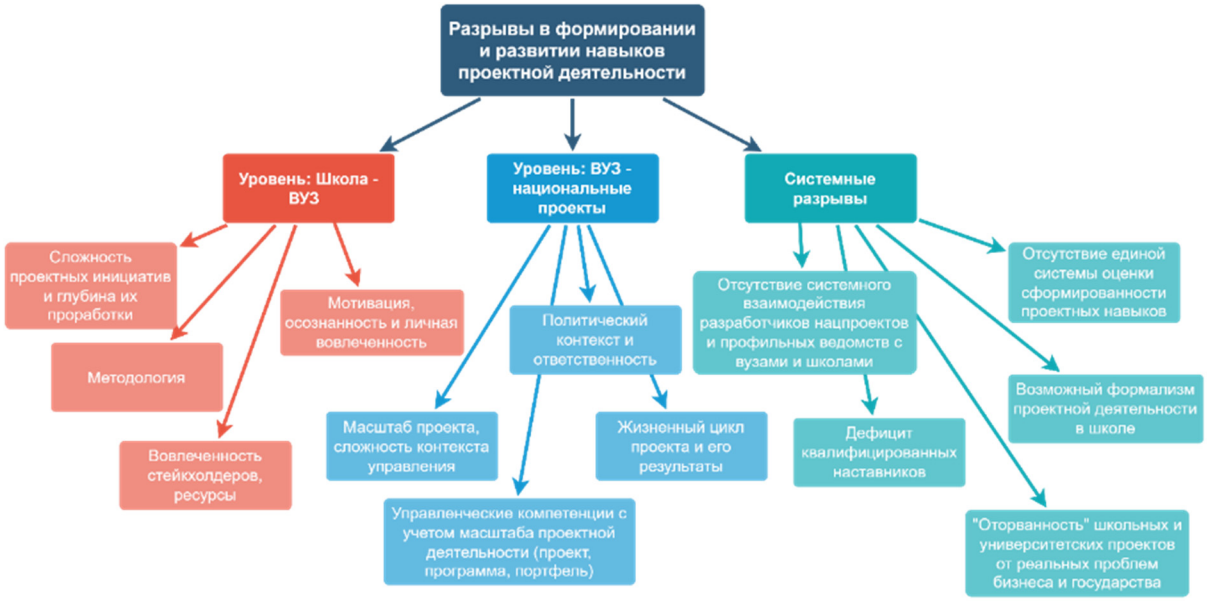


Рисунок 1. Ключевые разрывы в процессе формирования навыков проектной деятельности и их причины
Источник: составлено автором

Рассматривая разрывы на уровне перехода от школьного образования к высшему, очевидна различная сложность проектных работ. В школе преобладают относительно простые, краткосрочные, учебно-имитационные проекты. В высшей школе уровень самостоятельности и ответственности обучающихся значительно повышается. Студенты разрабатывают проекты с глубокой аргументацией их целесообразности и жизнеспособности, а также самостоятельно формулируют гипотезы, ставят задачи и ищут решения. Если в школе методология проектной работы поверхностна или даже формальна, то студенты сталкиваются с проблемами освоения новых для них навыков работы по профессиональным методологиям (например, согласно Agile, Waterfall, гибридных подходов). Им может не хватать школьной базы проектной работы. Также сложность возникает при выполнении консалтинговых проектов в ВУЗе, когда есть реальный заказчик. Студенты не готовы к управлению сложными проектными задачами и коммуникациям, особенно при междисциплинарном характере проектов. Здесь можно говорить о сложности взаимодействия обучающихся по управленческим направлениям подготовки и студентов, например, IT специальностей. Важнейшую роль на этом уровне играет мотивация, осознанность и самоорганизация команды проекта [13, 14]. Успех во многом зависит от осознания студентами связи разрабатываемого проекта со своим профессиональным становлением, научным интересом или социальной значимостью решаемой проблемы. Отметим, что школьная подготовка не всегда формирует перечисленные выше факторы.

Разрывы на следующем уровне – от ВУЗа к корпоративным и национальным проектам – главным образом обусловлены глобальной сложностью последних. Необходимы навыки управления сложными межведомственными системами. Также проблемы могут быть связаны и со спецификой управления разными масштабами проектной деятельности (проект, программа, портфель проектов). Корпоративный и национальный уровни проектной деятельности – это чаще всего уровень программ, требующий соответствующих компетенций и знаний специфик корпоративного и государственного управления. Студенты бывают не готовы к получению отсроченных и трудноизмеримых результатов в условиях сложности управленческого контекста реальных проектов такого уровня, так как в университете завершение проекта оценивается по четко установленным критериям, период его реализации относительно короткий, а результат предсказуем.

К системным разрывам, характерным для всей цепочки формирования и развития проектных навыков можно отнести: дефицит квалифицированных наставников, "оторванность" школьных и университетских проектов от реальных проблем бизнеса и государства, возможный формализм проектной деятельности в школе, отсутствие единой системы оценки сформированности проектных навыков, отсутствие взаимодействия разработчиков корпоративных и нацпроектов, а также профильных ведомств и крупных корпораций с вузами и школами на постоянной основе. Также серьезной проблемой является отсутствие преемственных стандартов проектных компетенций (hard и soft skills), развитие которых можно было бы проследить от школы через ВУЗ до профессиональной деятельности, в том числе в госуправлении и крупных корпорациях. Существуют риски подрыва фундамента, школьной и университетской базы проектной подготовки при формализме проектной деятельности. Отсутствие или неэффективная обратная связь о необходимых компетенциях от представителей бизнеса и госуправления – еще один из ключевых системных разрывов.

Последствиями реализации выявленных проблем формирования и развития проектных навыков от школьной скамьи до проектов национального масштаба являются:

- нехватка кадров с нужными управленческими компетенциями (усугубляется отсутствием планомерной передачи знаний и опыта от управленцев нацпроектов и представителей бизнеса к следующим поколениям);
- долгий период адаптации к реальным условиям работы в госуправлении и крупных национальных проектах;
- потеря мотивации у талантливой молодежи и пр.

По мнению автора, преодоление обозначенных разрывов требует не просто улучшения проектного обучения в школе и ВУЗе, а создания целостной национальной системы формирования проектной культуры и компетенций. Это включает и разработку преемственных стандартов проектных навыков и компетенций, интеграцию реальных практик через стажировки, проекты по заказу госорганов и представителей бизнеса, подготовку наставников, постоянный диалог между образовательными организациями, бизнесом и государством. Без этого "лифт" от школьной проектной инициативы до идеи уровня проекта национального развития будет работать не эффективно.

Таким образом, преодоление разрывов в развитии навыков проектной работы от школы, ВУЗа до национальных проектов будет способствовать формированию эффективной проектной культуры и реализации глобальных целей нашей страны. Формирование качественной базы проектной деятельности в школе и ВУЗе — это инвестиция в будущее корпоративных и национальных проектов. Она дает возможность дальнейшему бесшовному развитию проектных навыков в период обучения в ВУЗе, становлению людей с проектным мышлением, инициативностью, навыками командной работы. Несмотря на то, что школьные и студенческие проекты не влияют на крупные корпоративные и нацпроекты напрямую, они создают необходимую почву, на которой могут вырасти и успешно реализоваться будущие масштабные государственные и корпоративные программы, направленные на развитие регионов и страны в целом. Это влияние должно нести системный и стратегический характер.

Полученные результаты исследования процессов непрерывного развития навыков проектной деятельности необходимы для разработки содержания и обоснования значимости создания целостной национальной системы формирования проектной культуры и компетенций. Перспективным направлением исследования преемственности развития навыков проектной деятельности между разными уровнями образования, корпоративными и национальными проектами стоит отметить сравнительный анализ траекторий формирования проектных компетенций обучающихся в ВУЗе с учетом разных образовательных программ подготовки управленческих кадров как бакалавриата, так и магистратуры.

Литература

1. Дагбаева Н. Ж., Осипова М. В. Развитие социально значимых навыков старшеклассников в процессе реализации проектной деятельности // Учёные записки Забайкальского государственного университета. 2023. Т. 18, № 4. С. 98–105. DOI: 10.21209/2658-7114-2022-18-4-98-105.

2. Григорьева, Е. И. Особенности формирования навыков проектной деятельности у обучающихся в образовательной среде вуза / Е. И. Григорьева, А. П. Ефременко, М. Габдиев // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2020. – Т. 25, № 188. – С. 114-122. – DOI 10.20310/1810-0201-2020-25-188-114-122. – EDN QJDEFS.

3. Quispe Rojas, J. E., & Quispe Tuesta, J. E. (2017). Desarrollo de nuevas competencias con el método de proyectos en la formación profesional universitaria. 1–6. https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001_044

4. Глухова О. Ю. Организация проектного обучения в учреждении высшего образования (на примере Кемеровского государственного университета) / О. Ю. Глухова, А. М. Гудов, С. М. Сирик // Развитие образования. 2024. Т. 7, № 2. С. 12-20. ISSN 2619-1466. DOI 10.31483/r-109452. EDN RVKOZZ.

5. Ксенофонтов, А. А. Проектная работа студентов: текущая проблематика реализации и возможные решения / А. А. Ксенофонтов, А. А. Юссуф // Экономика строительства. – 2025. – № 3. – С. 151-155. – EDN HJOGKS.

6. Шацилло В. А., Негматов Л. Н. Формирование проектного мышления в подготовке специалистов по работе с молодежью: взаимодействие НКО и образовательных институтов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Социология. Политология. 2024. Т. 24, вып. 1. С. 30-36. DOI: 10.18500/1818-9601-2024-24-1-30-36, EDN: CTNOOT

7. Arlina, A., Nasution, K. F., Siahaan, M., & Siregar, N. U. (2025). Penerapan Strategi Project Based Learning di SDS Islam Azizi. TSAQOFAH, 5(2), 1215-1227. https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v5i2.4769

8. De Vivo, K. (2022). A new research base for rigorous project-based learning. Phi Delta Kappan, 103(5), 36–41. https://doi.org/10.1177/00317217221079977

9. Schwalm, J., & Tylek, K. S. (2009). Systemwide implementation of project-based learning. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ980187.pdf

10. Финансовый университет при Правительстве РФ // URL: https://www.fa.ru/ (дата обращения: 01.03.2024).

11. Юссуф, А. А. Развитие проектного подхода в системе государственного управления / А. А. Юссуф, А. А. Соседко // Экономика строительства. – 2024. – № 12. – С. 26-28. – EDN ZZWQBJ.

12. Проектный менеджмент / А. В. Аверин, О. В. Астафьева, Д. В. Башмаков [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2025. – 575 с. – ISBN 978-5-16-018508-8. – DOI 10.12737/2016339. – EDN SQMDFM.

13. Ксенофонтов, А. А. Самоорганизация и самоуправление в деятельности современных организаций / А. А. Ксенофонтов, А. А. Юссуф // Инновации и инвестиции. – 2024. – № 2. – С. 104-107. – EDN TXZAEP.

14. Теория организации: Учебник для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению «Менеджмент» / А. В. Трачук, Н. В. Линдер, Р. Р. Хуссамов [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2023. – 436 с. – ISBN 978-5-406-11461-2. – EDN YWIKIV.

Developing project management skills: from education to the national level

Yussuf A.A.

Financial University under the Government of the Russian Federation

The paper examines an urgent issue for modern Russian education and the development of the socio-economic sphere of our country – the formation of skills in project activities. The importance of developing critical and creative thinking and teamwork in the process of school and university education in preparing students for effective solutions to socially significant national problems was noted. Potential gaps in the continuous process of developing project work skills have been identified, and their systematization h Abstract: The paper examines an urgent issue for modern Russian education and the development of the socio-economic sphere of our country – the formation of skills in project activities. The importance of developing critical and creative thinking and teamwork in the process of school and university education in preparing students for effective solutions to significant social corporate and national problems was noted. Potential gaps in the continuous process of developing project work skills have been identified, and their systematization has been carried out, considering the levels of transition from school education to higher education and from university to the level of national projects. The system gaps characteristic of all stages and levels are also indicated. The scientific hypothesis has been confirmed that bridging the gaps in the development of project work skills from schools, universities and up to the level of national projects will contribute to the formation of an effective project culture and the successful implementation of global goals of our country.

Keywords: education, school education, higher education, project activity, project work skills, gaps in the formation of skills, national projects, project culture

References

1. Dagbaeva N. Zh., Osipova M. V. Development of socially significant skills of high school students in the process of implementing project activities // Scientific Notes of the Zabaikalsky State University. 2023. Vol. 18, No. 4. P. 98–105. DOI: 10.21209/2658-7114-2022-18-4-98-105.

2. Grigorieva, E. I. Features of the formation of project activity skills among students in the educational environment of the university / E. I. Grigorieva, A. P. Efremenko, M. Gabdiev // Bulletin of Tambov University. Series: Humanities. - 2020. - Vol. 25, No. 188. - P. 114-122. – DOI 10.20310/1810-0201-2020-25-188-114-122. – EDN QJDEFS.

3. Quispe Rojas, J. E., & Quispe Tuesta, J. E. (2017). Development of new competitions with the project method in the professional university format. 1–6. https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001_044

4. Glukhova, O. Yu. Organization of project-based learning in an institution of higher education (on the example of Kemerovo State University) / O. Yu. Glukhova, A. M. Gudov, S. M. Sirik // Development of education. 2024. Vol. 7, No. 2. Pp. 12-20. ISSN 2619-1466. DOI 10.31483/r-109452. EDN RVKOZZ.

5. Ksenofontov, A. A. Students' project work: current problems of implementation and possible solutions / A. A. Ksenofontov, A. A. Yussuf // Construction Economics. - 2025. - No. 3. - Pp. 151-155. - EDN HJOGKS.

6. Shatsillo V. A., Negmatov L. N. Formation of project thinking in the training of specialists in working with youth: interaction of NPOs and educational institutions // Bulletin of the Saratov University. New series. Series: Sociology. Political Science. 2024. Vol. 24, issue. 1. pp. 30-36. DOI: 10.18500/1818-9601-2024-24-1-30-36, EDN: CTNOOT

7. Arlina, A., Nasution, K. F., Siahaan, M., & Siregar, N. U. (2025). Penerapan Strategi Project Based Learning di SDS Islam Azizi. TSAQOFAH, 5(2), 1215-1227. https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v5i2.4769

8. De Vivo, K. (2022). A new research base for rigorous project-based learning. Phi Delta Kappan, 103(5), 36–41. https://doi.org/10.1177/00317217221079977

9. Schwalm, J., & Tylek, K. S. (2009). Systemwide implementation of project-based learning. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ980187.pdf

10. Financial University under the Government of the Russian Federation // URL: https://www.fa.ru/ (date of access: 01.03.2024).

11. Yussuf, A. A. Development of the project approach in the public administration system / A. A. Yussuf, A. A. Sosedko // Construction Economics. - 2024. - No. 12. - P. 26-28. - EDN ZZWQBJ.

12. Project management / A. V. Averin, O. V. Astafieva, D. V. Bashmakov [et al.]. - Moscow: Limited Liability Company "Scientific Publishing Center INFRA-M", 2025. - 575 p. - ISBN 978-5-16-018508-8. - DOI 10.12737/2016339. - EDN SQMDFM.

13. Ksenofontov, A. A. Self-organization and self-management in the activities of modern organizations / A. A. Ksenofontov, A. A. Yussuf // Innovations and Investments. - 2024. - No. 2. - P. 104-107. - EDN TXZAEP.

14. Organization Theory: Textbook for undergraduate students studying in the direction of "Management" / A. V. Trachuk, N. V. Linder, R. R. Khussamov [et al.]. - Moscow: Limited Liability Company "KnoRus Publishing House", 2023. - 436 p. - ISBN 978-5-406-11461-2. - EDN YWIKIV.

Модель оптимизации выбора наилучших доступных технологий для организации технологического процесса производства багги

Бута Полина Михайловна
Независимый исследователь

Казакова Анастасия Александровна
Независимый исследователь

Кокорева Алёна Игоревна
Независимый исследователь

Кузнецова Екатерина Всеволодовна
Независимый исследователь

В работе решена задача выбора оптимальных производственных технологий для изготовления багги с критерием минимизации затрат. Разработана бинарная оптимизационная модель, учитывающая комбинации технологий для ключевых элементов (рама, кузовные панели, топливный бак). Модель реализована в Excel с использованием инструмента «Поиск решений» и метода ветвей и границ. В результате определены наилучшие комбинации: для рамы — ручная дуговая сварка (MMA), для кузовных панелей — механизированная сварка (MIG), штамповка и ручная резка, для топливного бака — механизированная сварка (MIG) и штамповка.
Ключевые слова: багги; оптимизация производства; выбор технологий; минимизация затрат; математическое моделирование; целочисленное программирование; производственные процессы.

Введение

Существует множество транспортных средств для езды по пересеченной местности. Одним из таких средств является багги. Багги – это легкий рамный автомобиль, характеризующийся высокой проходимостью, маневренностью и скоростью, компактными габаритами и устойчивостью на трудных участках дороги, получил широкое распространение во многих странах [9].

Литературный обзор. Производство специализированных транспортных средств, таких как багги, требует оптимизации технологических процессов для снижения затрат при сохранении качества [9]. В современных исследованиях проблема выбора технологий решается через:

- Классические методы оптимизации (линейное, целочисленное программирование) [7],
- Анализ стоимости жизненного цикла (затраты на оборудование, материалы, энергопотребление) [10],
- Комбинаторные модели для технологической совместимости [2].

Проблема: Существующие работы [1, 2, 9] не предлагают универсальных решений для выбора комбинаций технологий при производстве сложных изделий (например, багги), где элементы (рама, кузов, топливный бак) требуют разных методов обработки. Настоящее исследование восполняет этот пробел, предлагая бинарную оптимизационную модель с критерием минимизации затрат.

Материалы и методы.

Объект исследования: Процесс производства багги с фокусом на 3 ключевых элемента:

- Рама (технологии сварки: MMA, TIG, MIG, газовая),
- Кузовные панели (гибка, резка, сварка),
- Топливный бак (гибка + сварка).

Математическая модель:

Тип: Бинарная оптимизация (целочисленное программирование).

Переменные: $x_j = \{1,0\}$, где j - индекс комбинации технологий (всего 22 комбинации).

Целевая функция:

$$\sum_{j=1}^{n} c_j x_j \to min$$

где c_j - затраты на комбинацию j (оборудование, материалы, трудозатраты, энергия).

Ограничения:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_j = 1, \forall i$$

где $a_{ij} = 1$, если технология i входит в комбинацию j (гарантирует выбор ровно одной комбинации на элемент).

Инструменты реализации:

- Среда: Microsoft Excel,
- Решатель: Инструмент «Поиск решений» (Solver),
- Алгоритм: Метод ветвей и границ для целочисленных решений [10].

Источники данных:

- Технологические карты производства,
- Калькуляция затрат (оборудование, материалы, трудозатраты) для 22 комбинаций (Таблица 1) [2, 6].

Результаты. Основными элементами машины являются рама, двигатель, трансмиссия, подвеска, колеса и шины, рулевая система, осветительные приборы, топливный бак, тормозная система, сиденье. Для каждого элемента багги существуют различные технологии создания. Таких технологий большое количество, но отсутствует конкретный способ выбора наилучших из доступных технологий для организации технологического процесса производства.

Для решения данной проблемы необходимо создать модель, которая будет выбирать наилучшие комбинации с критерием минимизации затрат.

Оптимизация - это поиск таких параметров объекта или условий процесса, при которых достигается максимально возможное (или минимально необходимое) значение ключевой характеристики [7].

В качестве основы возьмем бинарную оптимизацию, где переменные принимают только два значения: 0 или 1. Будем использовать для задачи выбора - берем или не берем данную комбинацию (технологию).

Применим метод оптимизации для выбора наилучшей технологии.

Компания может производить багги на разных оборудованиях с возможными комбинациями.

Пусть M будет числом всех возможных технологий по каждому элементу багги, которые обозначим i. Предположим, что каким-то образом создается n всевозможных комбинаций, которые обозначим j. Пусть c_j – затраты каждой комбинации. Тогда a_{ij}=1, если в комбинации присутствует данная технология; 0 – в обратном случае.

В итоге, определяем интервал переменных решений от 0 до 1.

x_j=1, если выбрана данная комбинация j; 0 – в обратном случае.

Целевая функция данной задачи – это минимизация общей стоимости затрат на производство багги. Каждое из ограничений будет показывать, что среди комбинаций j при условии, что a_{ij}=1, мы должны получить единственную комбинацию x_j=1. Эти условия верны и для остальных технологий.

Сформулируем математическую модель данной задачи.

$$\sum_{j=1}^{n} c_j x_j \to min$$

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = 1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = 1$$

…

$$a_{M1}x_1 + a_{M2}x_2 + \ldots + a_{Mn}x_n = 1$$

$$x_j = \{1,0\}, \forall j$$

Так как модель целочисленного программирования не выдает все возможные комбинации, мы не можем гарантировать то, что выданное решение будет оптимальным для задачи выбора технологий. В каждом решении мы надеемся получить новое строгое решение, но мы можем и не получить его, так как комбинации могут не сочетаться друг с другом и с предыдущими маршрутами.

На рисунке 1 мы описываем логику для задачи. Мы начинаем с применением метода эвристики для создания одного или большего количества возможных решений комбинаций. Наименьшие затраты этих решений определяется строгим решением. Затем мы переходим к возможным комбинациям, созданным с помощью метода эвристики, модели линейного программирования и оптимизируем ее. Эта модель не только ищет пути минимизации общих затрат комбинаций, требующих использование технологии в одной комбинации, но и дает нереальные комбинации, такие как «использование 0,4 комбинации j и 0,6 комбинации k». Говоря об этих долях, унифицированная методология оптимизации должна включать в себя правила, решающее, стоит ли продолжать оптимизацию модели целочисленного программирования или использовать подмодель Лагранжа для создания дополнительных маршрутов. Для решения моделью целочисленного программирования в решении с использованием методов линейного программирования для исключения дробных частей применяется метод ветвей и границ [10].

Данная модель поможет выбрать наилучшие комбинации технологий с минимальными затратами.

Для расчета наилучших технологий производства выберем такие элементы багги, как рама, кузовные панели и топливный бак.

Для производства рамы используется сварка:

- Ручная дуговая сварка (MMA);
- Аргонодуговая сварка (TIG);
- Механизированная сварка (MIG/MAG);
- Газовая сварка.

При создании кузовных панелей применяется гибка, резка и сварка листового металла.

Гибка представляет собой деформацию, направленную на изменение кривизны всей детали или её участка в плоскости гибки [2]. Для создания кузовных панелей применяют следующие виды:

- Штамповка;
- Инкрементальная формовка – получение сложных форм в несколько этапов.

Для резки металла можно применить следующие технологии:

- Ручная резка;
- Лазерная резка;
- Плазменная резка.

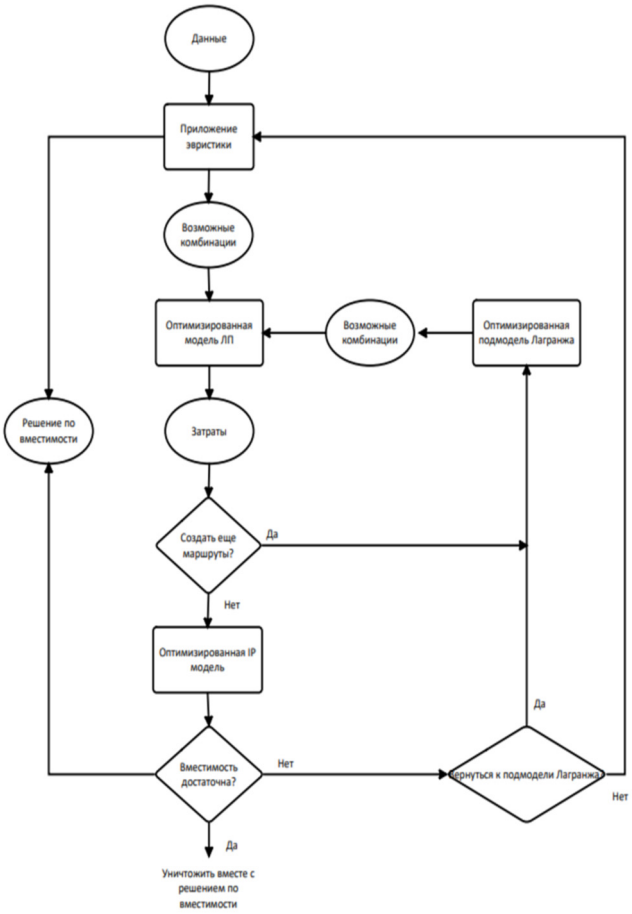


Рис.1. Унифицированная оптимизационная методология

Виды сварки возьмем аналогичные, что для рамы.

Для создания топливных баков применим варианта изготовления, где применяются гибка и сварка.

Возьмем такие же технологии для создания топливного бака, как у других элементов.

Необходимо адаптировать математическую модель так, чтобы для каждого элемента были выбраны по одной оптимальной технологии.

Стоимость затрат будут включать: затраты на оборудования, затраты на материалы, трудозатраты, затраты на наладку оборудования, энергопотребление.

Комбинации будут сформированы в зависимости от возможности производить на данном оборудовании данные элементы или часть процесса создания этого элемента.

Составим таблицу возможных комбинаций и их затрат.

На основе таблицы 1 составим математическую модель для расчета оптимальных технологий.

$$\sum_{j=1}^{n} c_j x_j \to min$$

$$\sum_{j=1}^{22} a_{1j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{2j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{3j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{4j}x_j = 1$$

$$\sum_{j=1}^{22} a_{5j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{6j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{7j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{8j}x_j = 1$$

$$\sum_{j=1}^{22} a_{9j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{10j}x_j = 1$$

$$\sum_{j=1}^{22} a_{11j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{12j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{13j}x_j = 1$$

$$\sum_{j=1}^{22} a_{14j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{15j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{16j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{17j}x_j = 1$$

$$\sum_{j=1}^{22} a_{18j}x_j + \sum_{j=1}^{22} a_{19j}x_j = 1$$

$$x_j = \{1,0\}, \forall j$$

Решим данную задачу в Excel, используя инструмент «Поиск решений».

Таблица 1
Комбинации технологий

Комбинации	Рама				Кузовные панели									Топливный бак						Затраты, руб.
	Сварка MMA	Сварка TIG	Сварка MIG	Газовая сварка	Сварка MMA	Сварка TIG	Сварка MIG	Газовая сварка	Штамповка	Формовка	Ручная резка	Лазерная резка	Плазменная резка	Сварка MMA	Сварка TIG	Сварка MIG	Газовая сварка	Штамповка	Формовка	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10987
2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17580
3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	16832
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17489
5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27982
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	24485
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11777
8	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18843
9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	16488
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25036
11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	40058
12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	35051
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	27320
14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13800
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	40115
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	28654
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7500
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10000
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8000
20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	13731
21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	21861
22	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	14721

Для начала создадим такую же таблицу, как таблица 1. В ней представлены все комбинации технологий и затраты по ним. Также добавим столбец переменных x_j, где потом появятся оптимальные значения этих переменных 1 или 0.

Далее создадим таблицу с ограничениями в соответствии с моделью. Также создадим целевую функцию, представленную как сумма всех произведений x_j и c_j.

Активизируем команду «Поиск решений», куда внесем все параметры, не забываем про бинарность переменных x_j.

После нажатия «Найти решение» программа выдает итоговые результаты. Проведя все расчеты, для производства багги выгоднее всего использовать комбинации 1, 9, 13 и 17.

Обсуждение. В результате были определены оптимальные комбинации технологий: для рамы - ручная дуговая сварка (MMA), для кузовных панелей - механизированная сварка (MIG), штамповка и ручная резка, а для топливного бака - механизированная сварка (MIG) и штамповка. Это согласуется с исследованиями по снижению затрат в мелкосерийном производстве [3, 5]. Суммарные затраты при таком варианте составили 62 295 рублей. Полученные результаты демонстрируют эффективность применения целочисленного программирования для технологического выбора [6, 7].

Заключение. Результаты работы могут быть применены не только в производстве багги, но и адаптированы для других отраслей машиностроения, что повышает их универсальность и ценность. Дальнейшие исследования могут быть направлены на расширение модели для учета дополнительных критериев.

Литература

1. Баженов Е. Е. Влияние элементов пространственной несущей системы автомобиля повышенной проходимости класса "багги" на параметры её напряжённо-деформированного состояния / Е. Е. Баженов, С. К. Буйначев, А. Н. Кустовский // Известия МГТУ МАМИ. – 2018. – № 2(36). – С. 56-61.
2. Бурдуковский В. Г. Технология листовой штамповки: учебное пособие / В. Г. Бурдуковский. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 224 с.
3. Волощук С. А., Гулакова С. А. Оптимизация производственной программы промышленного предприятия // ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», 2008. №18-1.
4. Галимов, А. Л. Метод анализа иерархий / А. Л. Галимов, Д. Д. Егорова // СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ и СИНТЕЗ МОДЕЛЕЙ НАУЧНОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Саратов, 04 февраля 2021 года. – Стерлитамак: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2021. – С. 99-101.
5. Драгунов А. М. Совершенствование элемента подвески автомобиля «Багги» / А. М. Драгунов, М. С. Судакова // Студенчество России: век XXI: Материалы VII Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Орел, 03 июня 2020 года. Том Часть 1. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2020. – С. 272-275.
6. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации: Учебное пособие / Е. А. Кочегурова. – 1-е изд.. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 133 с.
7. Певнева А. Г., Калинкина М. Е. Методы оптимизации //СПб: Университет ИТМО. – 2020.
8. Пиганов М.Н., Подаипнов Г.А. Экспертные оценки в управлении качеством радиоэлектронных средств: Учеб. пособие / Самар, гос. аэрокосм. ун-т. Самара, 2004. - 122с.
9. Сабитов М. А. Багги своими руками / М. А. Сабитов // Юность Большой Волги: Сборник статей лауреатов XXI Межрегиональной конференции-фестиваля научного творчества учащейся молодежи, Чебоксары, 30 мая 2019 года. – Чебоксары: Бюджетное образовательное учреждение Чувашской Республики дополнительного образования "Центр молодежных инициатив" Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики, 2019. – С. 104-105
10. Шопиро Дж. Моделирование цепи поставок/ Пер. с англ. под ред. В.С. Лукинского – СПб.: Питер, 2006. – 720 с.

Optimization model for selecting the best available technologies for organizing the technological process of buggy production

Buta P.M., Kazakova A.A., Kokoreva A.I., Kuznetsova E.V.

The study addresses the problem of selecting optimal manufacturing technologies for a buggy with the criterion of cost minimization. A binary optimization model was developed, accounting for technology combinations for key components (frame, body panels, fuel tank). The model was implemented in Excel using the Solver tool and the branch-and-bound method. The optimal combinations identified are: manual arc welding (MMA) for the frame; mechanized welding (MIG), stamping, and manual cutting for body panels; mechanized welding (MIG) and stamping for the fuel tank.

Keywords: buggy; production optimization; technology selection; cost minimization; mathematical modeling; integer programming; manufacturing processes.

References

1. Bazhenov E. E. Influence of elements of the spatial supporting system of a cross-country vehicle of the "buggy" class on the parameters of its stress-strain state / E. E. Bazhenov, S. K. Buinachev, A. N. Kustovsky // Bulletin of MGTU MAMI. - 2018. - No. 2 (36). - P. 56-61.
2. Burdukovsky V. G. Sheet metal stamping technology: a tutorial / V. G. Burdukovsky. - Ekaterinburg: Publishing house of the Ural. University, 2019. - 224 p.
3. Voloshchuk S. A., Gulakova S. A. Optimization of the production program of an industrial enterprise // State Higher Educational Institution “Priazovsky State Technical University”, 2008. No. 18-1.
4. Galimov, A. L. Method of analysis of hierarchies / A. L. Galimov, D. D. Egorova // System analysis and synthesis of models of scientific development of society: collection of articles

following the results of the International scientific and practical conference, Saratov, February 04, 2021. - Sterlitamak: Limited Liability Company "Agency for International Research", 2021. - P. 99-101.
5. Dragunov A. M. Improving the suspension element of the Buggy car / A. M. Dragunov, M. S. Sudakova // Students of Russia: Century XXI: Proceedings of the VII All-Russian Youth Scientific and Practical Conference, Orel, June 03, 2020. Volume Part 1. - Orel: Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, 2020. - P. 272-275.
6. Kochegurova, E. A. Theory and methods of optimization: Textbook / E. A. Kochegurova. - 1st ed. - Moscow: Yurait Publishing House, 2017. - 133 p.
7. Pevneva A. G., Kalinkina M. E. Optimization methods // St. Petersburg: ITMO University. - 2020.
8. Piganov M.N., Podaipnov G.A. Expert assessments in quality management of radio-electronic equipment: Textbook / Samara, State Aerospace University. Samara, 2004. - 122 p.
9. Sabitov M.A. Do-it-yourself buggy / M.A. Sabitov // Youth of the Big Volga: Collection of articles by laureates of the XXI Interregional Conference-Festival of Scientific Creativity of Student Youth, Cheboksary, May 30, 2019. – Cheboksary: Budgetary educational institution of the Chuvash Republic of additional education "Center for Youth Initiatives" of the Ministry of Education and Youth Policy of the Chuvash Republic, 2019. - P. 104-105
10. Shopiro J. Supply Chain Modeling / Translated from English edited by V.S. Lukinsky – St. Petersburg: Piter, 2006. – 720 p.

Актуальность математического и численного моделирования в экономике на основе скрытых марковских моделей с непрерывными наблюдениями

Емельянов Илья Евгеньевич
студент, Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Григорьева Анна Леонидовна
кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедры «Прикладная математика», Комсомольский-на-Амуре государственный университет

В статье рассматривается актуальность применения математического и численного моделирования для анализа непрерывных экономических данных с использованием скрытых марковских моделей. Особое внимание уделено построению и оценке параметров моделей с непрерывным пространством наблюдений, что позволяет более точно отражать сложные зависимости и скрытые факторы, влияющие на динамику экономических процессов. Использование алгоритма Баум–Велша с EM-процедурой обеспечивает эффективное приближение максимума правдоподобия и стабильную оценку параметров распределений эмиссии. Представлены современные подходы к моделированию многомерных временных рядов, учитывающие особенности ковариационных структур и возможности расширения классической модели для более точного прогнозирования. Разработка и внедрение таких инструментальных методов способствуют улучшению качества анализа экономических рисков и повышают адаптивность математических моделей к реальным экономическим данным.

Ключевые слова: математическое моделирование, численные методы, скрытые марковские модели, непрерывные наблюдения, алгоритм Баум–Велша, экономические данные.

Введение

Современная экономика характеризуется высокой степенью динамичности и неопределённости, что требует от исследователей использования продвинутых математических инструментов для анализа и прогнозирования сложных процессов [1]. Экономические данные часто имеют непрерывный и многомерный характер, отражая множество скрытых факторов, влияющих на поведение систем. В таких условиях классические модели, ограниченные дискретными состояниями или простыми распределениями, оказываются недостаточно точными и гибкими. Математическое моделирование с применением скрытых марковских моделей (СММ) предлагает эффективный способ описания последовательностей наблюдений, возникающих из скрытых состояний с вероятностной зависимостью [2]. При работе с непрерывными данными векторы наблюдений считаются распределёнными согласно многомерному нормальному закону, что позволяет учитывать шумы, корреляции и сложные зависимости между переменными.

Ключевой задачей в построении таких моделей является оценка параметров начального распределения, матрицы переходов между скрытыми состояниями, а также параметров эмиссии (математических ожиданий и ковариационных матриц). Алгоритм Баум–Уэлша с использованием EM-метода остаётся одним из наиболее надёжных и широко применяемых инструментов для решения этой задачи. Он позволяет эффективно максимизировать функцию правдоподобия, обеспечивая сходимость и стабильность оценки даже на больших наборах данных. Развитие численных методов и вычислительных платформ открывает новые возможности для расширения классической модели СММ, включая учёт состояния-зависимой ковариации, смешанных распределений и разреженных структур, что существенно повышает точность и интерпретируемость результатов. Актуальность таких подходов особенно велика в экономике, где адекватное моделирование временных рядов с учётом скрытых режимов способствует более точному прогнозированию рисков, оптимизации стратегий и поддержке принятия решений. В данной статье представлены современные методы математического и численного моделирования на базе скрытых марковских моделей с непрерывными наблюдениями, обсуждаются алгоритмические решения и направления развития, которые отвечают актуальным требованиям анализа экономических данных.

Результаты и обсуждение

Эксперты особенно тщательно анализируют случаи, когда наблюдаемые данные имеют непрерывный характер: каждый вектор наблюдений $\mathbf{o}_t \in \mathbb{R}^d$ генерируется под влиянием множества скрытых факторов. В обобщенном виде модель можно представить так: пусть существует конечное множество скрытых меток $X_1, X_2, \dots, X_T$ (каждый X_t принимает значения из $\{1,2, \dots, N\}$), образующее цепь Маркова, а наблюдаемая последовательность $\mathbf{o_1}, \mathbf{o_2}, \dots, \mathbf{o_T}$ векторных данных возникает по условным распределениям $p(\mathbf{o}_t \mid X_t = i)$. Для описания такой системы указывается начальное распределение $\pi_i = P(X_1 = i)$, матрица переходов $A = \{a_{ij}\}$, где $a_{ij} = P(X_{t+1} = j \mid X_t = i)$. Кроме того, в модель вводятся параметры, задающие плотность вероятности эмиссии в каждом скрытом состоянии [3]. При работе с непрерывными наблюдениями обычно $p(\mathbf{o}_t \mid X_t = i)$ имеет вид многомерного нормального распределения, чьи средние и ковариации необходимо оценить. Такое предположение позволяет адекватнее отражать структуру шумов и корреляций, характерных, например, для биологических или промышленных данных.

Большая часть внимания в исследованиях, связанных со скрытыми марковскими моделями, направлена на задачу оценки неизвестных параметров $\{\pi_i\}, \{a_{ij}\}$, а также $\{\mu_i, \Sigma_i\}$, где μ_i – вектор средних (мат. ожидание) для состояния i, а Σ_i – ковариационная матрица для состояния i, при условии, что обучающая выборка состоит из непрерывных наблюдений. Ключевой метод решения задачи, подробно изложенный в классических работах, известен как алгоритм Баум–Уэлша. Его идея сводится к итеративному приближению максимума правдоподобия посредством применения EM-процедуры. На каждой итерации рассчитываются вспомогательные величины: апостериорная вероятность того, что в момент t система находилась в скрытом состоянии i, а также вероятность перехода из состояния i в j

между моментами t и $t+1$. Основу вычислений составляет прямой–обратный проход («forward–backward»), в ходе которого последовательно накапливаются и комбинируются значения прямых и обратных переменных. Простейшее ядро вычислений строится с помощью прямого обратного прохода. При прямом проходе определяется массив $\alpha_t(i)$, который равен совместной вероятности наблюдений от 1 до t и состояния i в момент t:

$\alpha_t(i) = [\sum_{k=1}^{N} \alpha_{t-1}(k)a_{ki}]p(\mathbf{o}_t \mid X_t = i)$

где $\alpha_1(i) = \pi_i p(\mathbf{o}_1 \mid X_1 = i)$. При обратном проходе формируется массив $\beta_t(i)$, отвечающий условной вероятности «хвоста» наблюдений (начиная с $t+1$ и до конца), если в момент t система находится в состоянии i. Он вычисляется рекурсивно:

$\beta_t(i) = \sum_{j=1}^{N} a_{ij} p(\mathbf{o}_{t+1} \mid X_{t+1} = j)\beta_{t+1}(j)$

с инициализацией $\beta_T(i) = 1$. Подобные вспомогательные величины затем помогают получать оценки ожидаемого числа переходов из состояния i в состояние j, а также ожидаемого времени нахождения системы в каждом состоянии. Итерирование между вычислением ожиданий (E-шаг) и обновлением параметров (M-шаг) приводит к монотонному возрастанию полной функции правдоподобия.

Платформа непрерывного анализа параметров интенсивно развивается благодаря тому, что в реальности множество прикладных процессов подвержено не только случайным флуктуациям, но и смене скрытых режимов, которые влияют на форму и среднюю траекторию наблюдаемого сигнала. Исследования указывают, что расширенные модификации алгоритма Баума–Велша, позволяющие учитывать зависимость ковариации от состояния или комбинировать разные распределения, открывают путь к более точному моделированию многомерных временных рядов. Наблюдения $\mathbf{o}_t$, представленные в виде плотностей Гаусса, могут быть дополнены гипотезами о разреженных матрицах ковариаций или использованы в смеси с другими семействами распределений, если структура данных это оправдывает.

Развитие платформ для непрерывного анализа параметров объясняется тем, что многие прикладные процессы помимо случайных флуктуаций претерпевают переходы между скрытыми режимами, которые существенно меняют форму и тренд наблюдаемого сигнала. Как показывают работы, расширенные версии алгоритма Баума – Уэлша, учитывающие состояние-зависимые ковариации или комбинирующие разные семейства распределений, позволяют более точно моделировать многомерные временные ряды. При этом эмиссионные вероятности обычно задаются многомерными гауссианами, но могут дополняться гипотезами о разреженных ковариационных матрицах или смешивании с иными распределениями, если так соответствует структуре данных.

Однако теоретическая привлекательность такого подхода неразрывно связана с вычислительными сложностями. В многомерном случае одновременная оценка матриц ковариаций $\sum_i$ и матрицы переходов a_{ij} приводит к вычислительной нагрузке, растущей квадратично с размерностью наблюдений [5]. В существующих работах описаны методы параллелизации прямого–обратного прохода и оптимизации матричных операций: от аппроксимации ковариаций диагональными матрицами до применения стохастических градиентных алгоритмов, работающих с данными блоками [4]. Поскольку скрытые состояния все шире используются для описания биологических, финансовых и технических систем – где важно не только среднее поведение сигнала, но и учет резких скачков и аномалий– такие оптимизации становятся критически важными.

С точки зрения теории, скрытые марковские модели, привлекают возможностью сохранять корректность вероятностных выводов при весьма сложных зависимостях, а EM-схема обеспечивает доказуемое увеличение правдоподобия на каждой итерации [6]. Главной практической задачей остается выбор числа скрытых состояний N, для чего обычно сравнивают информационные критерии Акаике (AIC) и Шварца (BIC). Формула совместного правдоподобия (joint likelihood) всей выборки определяется как

$$L\big(\{\pi_i\},\{a_{ij}\},\{\mu_i,\Sigma_i\}\big) = \sum_{x_1=1}^{N} \cdots \sum_{x_T=1}^{N} \pi_{x_1} \prod_{t=1}^{T-1} a_{x_t,x_{t+1}} \prod_{t=1}^{T} p(\mathbf{o}_t \mid X_t = x_t)$$

Прямой перебор всех путей $x_1, \ldots, x_T$ неосуществим для больших T, поэтому схемы прямогообратного прохода и алгоритма Баума-Велша имеют ключевое значение, устраняя экспоненциальную сложность.

Благодаря своей адаптивности скрытая марковская структура позволяет усложнять модель за счет введения, например, полулогарифмических или смешанных распределений для описания негауссовских шумов. В современных вариациях алгоритма Баум–Уэлша, сочетающих традиционный EM-подход с гибридными стратегиями оптимизации, реализуется обучение HMM с переключающимися эмиссионными распределениями. На M-шаге таких алгоритмов необходимо учитывать взвешенные статистики, пропорциональные апостериорным вероятностям каждой подмодели. С математической точки зрения это сводится к максимизации по параметрам каждого скрытого состояния взвешенной суммы логарифмических плотностей наблюдений:

$Q = \sum_{i=1}^{N} \sum_{t=1}^{T} \gamma_t(i) \ln p(\mathbf{o}_t \mid X_t = i)$

где $\gamma_t(i)$ есть апостериорная вероятность нахождения в состоянии i в момент времени t. Расчет $\gamma_t(i)$ идет через произведение $\alpha_t(i)\beta_t(i)$, нормированное на $\sum_{j=1}^{N} \alpha_t(j)\beta_t(j)$. Оценки μ_i, Σ_i или их обобщения для смеси распределений получается решением частной задачи максимизации правдоподобия с весами $\gamma_t(i)$.

В результате, актуальность применения математического и численного моделирования на основе скрытых марковских моделей с непрерывными наблюдениями в экономике обусловлена необходимостью адекватного отражения сложной динамики экономических процессов, подверженных как случайным флуктуациям, так и сменам скрытых режимов. Использование многомерных нормальных распределений для описания эмиссионных вероятностей позволяет учитывать не только средние значения, но и структуру корреляций и шумов в данных, что существенно повышает точность анализа. Алгоритм Баум–Уэлша с EM-процедурой обеспечивает эффективное и стабильное вычисление параметров модели, что критично при работе с большими объемами и высокой размерностью экономических данных. Возможность расширения классической модели через учёт состояния-зависимых ковариационных структур и смешанных распределений предоставляет гибкость для более точного моделирования сложных многомерных временных рядов, характерных для экономики.

Преимуществом данного подхода является также возможность выделения скрытых экономических состояний и оценка вероятностей переходов между ними, что даёт инструмент для выявления и прогнозирования кризисных ситуаций, смен экономических циклов и других структурных изменений. При этом современные методы оптимизации и параллелизации снижают вычислительную сложность, делая применение моделей практически осуществимым на реальных данных. В совокупности, использование скрытых марковских моделей с непрерывными наблюдениями и соответствующих численных методов позволяет существенно повысить качество экономического моделирования, сделать его более адаптивным и информативным, что важно для принятия взвешенных решений в условиях неопределённости и динамических изменений экономической среды.

Заключение

В статье рассмотрена актуальная проблема применения математического и численного моделирования в экономике на основе скрытых марковских моделей с непрерывными наблюдениями. Обоснована необходимость использования такого подхода для анализа сложных многомерных экономических данных, подверженных влиянию скрытых факторов и смене режимов. Показано, что многомерные нормальные распределения, используемые для описания эмиссионных вероятностей, позволяют адекватно учитывать шумы и корреляции, характерные для реальных экономических процессов. Особое внимание уделено алгоритму Баум–Уэлша с EM-процедурой, который обеспечивает эффективное итеративное оценивание параметров модели и гарантирует монотонное возрастание функции правдоподобия. Рассмотрены современные расширения классической модели, включающие состояние-зависимые ковариации и смешанные распределения, что способствует повышению точности и адаптивности моделирования.

Отмечены преимущества использования скрытых марковских моделей для выявления и прогнозирования скрытых экономических состояний, что имеет важное значение для управления рисками и стратегического планирования. Также подчеркнута важность современных численных методов и вычислительных оптимизаций для работы с высокоразмерными данными и сложными структурами. Так, интеграция математического аппарата скрытых марковских моделей с современными численными методами создаёт мощный инструмент для анализа и прогнозирования экономических процессов в условиях неопределённости, что открывает перспективы для дальнейших исследований и практического применения в экономической аналитике.

Литература

1. Пантенков Д.Г., Литвиненко В.П. Применение корректора битовых потоков на основе скрытых марковских моделей при демодуляции угломодулированных сигналов // Вестник Военного инженерно-технического университета. 2020. Т. 16, №3. С. 95–104.

2. Castellini A., Masillo F., Azzalini D., Amigoni F., Farinelli A. Adversarial data augmentation for HMM-based anomaly detection // IEEE

Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2023. Т. 45, №12. С. 14131–14143. DOI: 10.1109/TPAMI.2022.3189068.

3. Варнухов А.Ю. Скрытая марковская модель: метод построения модели бизнес-процесса // Бизнес-информатика. 2024. Т. 18, №3. С. 41–55. DOI: 10.17323/2587-814X.2024.3.41.55.

4. Ниворожкина Л.И., Иванченко И.С., Бондаренко Г.А., Павленко Г.В. Моделирование влияния динамики инвестиций на экономический рост в РФ на основе моделей скрытых Марковских цепей // Учет и статистика. 2024. №3. С. 68–80.

5. Rabiner L.R. A tutorial on Hidden Markov Models and selected applications in speech recognition // Proceedings of the IEEE. 1989. Т. 77, №2. С. 257–286. DOI: 10.1109/5.18626.

6. Baum L.E., Petrie T., Soules G., Weiss N. A maximization technique occurring in the statistical analysis of probabilistic functions of Markov chains // Annals of Mathematical Statistics. 1970. Т. 41, №1. С. 164–171. DOI: 10.1214/aoms/1177697196.

The relevance of mathematical and numerical modeling in economics based on hidden markov models with continuous observations

Emelyanov I.E., Grigorieva A.L.

Komsomolsk-on-Amur State University

The article discusses the relevance of applying mathematical and numerical modeling to the analysis of continuous economic data using hidden Markov models. Special attention paid to the construction and evaluation of the parameters of models with a continuous observation space, which makes it possible more accurately reflect complex dependencies and hidden factors affecting the dynamics of economic processes. The use of the Baum–Welsh algorithm with the EM procedure ensures an effective approximation of the maximum likelihood and a stable estimation of the parameters of the emission distributions. Modern approaches to modeling multidimensional time series presented, taking into account the features of covariance structures and the possibility of extending the classical model for more accurate forecasting. The development and implementation of such instrumental methods contribute to improving the quality of economic risk analysis and increase the adaptability of mathematical models to real economic data.

Keywords: Mathematical modeling, numerical methods, hidden Markov models, continuous observations, Baum–Welsh algorithm, economic data.

References

1. Pantenkov D.G., Litvinenko V.P. Application of a bit stream corrector based on hidden Markov models in demodulation of angle-modulated signals // Bulletin of the Military Engineering and Technical University. 2020. Vol. 16, No. 3. P. 95–104.

2. Castellini A., Masillo F., Azzalini D., Amigoni F., Farinelli A. Adversarial data augmentation for HMM based anomaly detection // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2023. Vol. 45, No. 12. P. 14131–14143. DOI: 10.1109/TPAMI.2022.3189068.

3. Varnukhov A.Yu. Hidden Markov model: a method for constructing a business process model // Business informatics. 2024. Vol. 18, No. 3. Pp. 41–55. DOI: 10.17323/2587-814X.2024.3.41.55.

4. Nivorozhkina L.I., Ivanchenko I.S., Bondarenko G.A., Pavlenko G.V. Modeling the Impact of Investment Dynamics on Economic Growth in the Russian Federation Based on Hidden Markov Chain Models // Accounting and Statistics. 2024. No. 3. Pp. 68–80.

5. Rabiner L.R. A tutorial on Hidden Markov Models and selected applications in speech recognition // Proceedings of the IEEE. 1989. Vol. 77, No. 2. Pp. 257–286. DOI: 10.1109/5.18626.

6. Baum L.E., Petrie T., Soules G., Weiss N. A maximization technique occurring in the statistical analysis of probabilistic functions of Markov chains // Annals of Mathematical Statistics. 1970. T. 41, No. 1. pp. 164–171. DOI: 10.1214/aoms/1177697196.

Агентно-ориентированное моделирование городов-мегаполисов

Кондрашев Роман Аркадьевич
Аспирант, Кафедра высшей математики, статистики и информатики, МИИГУ им. П.А. Столыпина, kondrashevroman@yandex.ru

В данной статье исследуется применение агентно-ориентированного моделирования для анализа и прогнозирования сложных динамических процессов в мегаполисах. Основное внимание уделено разработке комплексной модели, способной воспроизводить ключевые аспекты городской динамики, включая транспортные потоки, социально-экономические взаимодействия и экологические изменения. Модель демонстрирует высокую точность при валидации на реальных данных, что подтверждает ее эффективность для решения задач городского планирования. Особую ценность представляют выявленные нелинейные зависимости и пороговые эффекты в развитии городских систем, такие как критическая транспортная нагрузка и оптимальная ширина зеленых зон. Результаты моделирования показывают, что агентный подход позволяет прогнозировать свойства городской среды, включая самоорганизацию транспортных потоков и пространственное распределение экономической активности.

Ключевые слова: агентно-ориентированное моделирование; городские системы; транспортное моделирование; сложные системы; урбанистика; цифровые двойники

Введение

Современные города-мегаполисы представляют собой сложные динамические системы, функционирование которых определяется множеством взаимодействующих факторов: социальных, экономических, транспортных, экологических и инфраструктурных [1]. Традиционные методы математического и статистического моделирования зачастую оказываются недостаточно эффективными для анализа таких систем из-за их нелинейности, стохастичности и высокой степени адаптивности. В этой связи агентно-ориентированное моделирование (АОМ) становится перспективным инструментом, позволяющим воспроизводить поведение городских систем на уровне жителей, предприятий, транспортных средств и элементов инфраструктуры [2].

АОМ обеспечивает детализированное представление о процессах, протекающих в мегаполисе, учитывая индивидуальные стратегии принятия решений, взаимодействие между агентами и влияние внешней среды. Это открывает новые возможности для анализа урбанистических сценариев, прогнозирования последствий управленческих решений и оптимизации городского планирования [3]. В отличие от классических подходов, агентно-ориентированные модели способны отражать свойства системы, возникающие в результате взаимодействия её компонентов, но не заложенные в них изначально [4].

Цель данной статьи рассмотреть принципы и методы агентно-ориентированного моделирования применительно к исследованию мегаполисов, проанализировать ключевые преимущества и ограничения этого подхода, а также продемонстрировать его практическое применение для решения актуальных задач городского управления.

Методы исследования

В рамках исследования агентно-ориентированного моделирования городов-мегаполисов применялся комплекс методов, направленных на разработку, верификацию и анализ имитационных моделей [5]. Основу методологии составил агентно-ориентированный подход, позволяющий рассматривать город как сложную адаптивную систему, состоящую из множества взаимодействующих агентов (жителей, транспортных средств, предприятий и элементов инфраструктуры). Моделирование осуществлялось с использованием специализированных платформ, таких как NetLogo, AnyLogic или Repast, обеспечивающих визуализацию и анализ динамики агентов в пространственно-временном контексте.

Для формализации поведения агентов применялись методы теории игр, дискретно-событийного моделирования и машинного обучения. Индивидуальные стратегии агентов задавались на основе эмпирических данных, транспортной статистики и открытых городских данных (данных о пассажиропотоке, плотности застройки, экологической нагрузке). Важным этапом является параметризация модели, включающая определение ключевых переменных (уровня мобильности населения, предпочтений в выборе транспорта, реакции на изменения инфраструктуры) и их калибровку с применением методов регрессионного анализа и оптимизации.

Верификация и валидация модели проводились путём сравнения результатов симуляции с реальными статистическими данными, а также с использованием методов кросс-валидации для оценки устойчивости модели к изменению входных параметров.

Результаты

Проведенное исследование позволило получить значимые результаты в области агентно-ориентированного моделирования городских систем мегаполисов. Разработанная модель продемонстрировала высокую эффективность в воспроизведении сложных урбанистических процессов и выявлении ключевых закономерностей развития крупных городских агломераций.

Разработанная агентно-ориентированная модель прошла всестороннюю процедуру валидации, показав высокую степень соответствия реальным данным. Коэффициент детерминации R^2 при сравнении смоделированных и фактических показателей транспортных потоков в тестовом районе составил 0,87±0,03, что свидетельствует о высокой точности моделирования. Особенно точные результаты были получены для утренних и вечерних часов пик (R^2=0,91), тогда как в дневное время точность несколько снижалась (R^2=0,82) из-за большего разнообразия маршрутов и целей поездок. Процедура верификации включала сравнение с альтернативными

моделями, что обеспечило надёжность полученных результатов. Как показано в таблице 1, модель демонстрирует различную точность для разных аспектов городской динамики.

Таблица 1
Точность моделирования различных городских процессов

Параметр моделирования	R^2	RMSE
Транспортные потоки (час пик)	0,91	12,3
Миграция населения	0,85	8,7
Цены на жильё	0,78	15,2
Загрязнение воздуха	0,82	9,5

Моделирование транспортной системы мегаполиса выявило несколько принципиально важных закономерностей. Установлено, что плотность транспортных потоков подчиняется степенному закону распределения с показателем α=1,78±0,12, что согласуется с теорией самоорганизованной критичности в городских системах [6]. Обнаружен эффект каскадной синхронизации заторов при достижении критической нагрузки в 78-82% от пропускной способности дорожной сети возникают самоподдерживающиеся волны заторов, распространяющиеся со скоростью примерно 12-15 км/ч. Этот феномен объясняет, почему локальные меры по разгрузке отдельных участков часто оказываются неэффективными без системного подхода.

Агентная модель позволила выявить нелинейные взаимосвязи между экономическими факторами и пространственным развитием города. Обнаружено, что ценовая эластичность спроса на жильё существенно различается по зонам мегаполиса, так в центре она составляет -0,45±0,07, тогда как в периферийных районах достигает -0,82±0,09. Это объясняет наблюдаемую на практике устойчивость цен в центральных районах даже при экономических кризисах.

Моделирование рынка труда продемонстрировало формирование четких кластеров профессиональной активности с характерным размером 3-5 км. Интересно, что оптимальное время на дорогу до работы в модели стабилизировалось на уровне 42±7 минут, что практически совпадает с эмпирическими данными по крупным городам. При превышении этого порога начинается активный процесс переезда жителей, что подтверждает теорию «временного бюджета» в урбанистике.

Моделирование экологических процессов выявило несколько критических точек в системе городского природопользования. Установлено, что концентрация загрязняющих веществ в атмосфере имеет ярко выраженный нелинейный характер по отношению к транспортной нагрузке, а после превышения порога в 280 тыс. автомобилей в сутки уровень загрязнения растет экспоненциально. Это объясняет резкое ухудшение экологической ситуации при достижении мегаполисом определенного размера.

Результаты демонстрируют эффективность агентно-ориентированного подхода для моделирования сложных процессов в мегаполисах. Особую ценность представляют выявленные нелинейные зависимости и пороговые эффекты, которые невозможно обнаружить традиционными методами.

Обсуждение результатов

Полученные в ходе исследования результаты позволяют по-новому взглянуть на динамику развития мегаполисов через призму агентно-ориентированного моделирования. Сравнение полученных данных с существующими теоретическими концепциями и результатами других исследований выявляет как подтверждение известных закономерностей, так и новые, ранее не описанные феномены городского развития.

Основное достижение проведенного моделирования заключается в демонстрации принципиальной возможности воспроизведения сложных урбанистических процессов на основе относительно простых правил взаимодействия агентов. Этот вывод согласуется с фундаментальными работами Батти [7] и Эпштейна [8], однако разработанная модель позволила расширить детализацию социально-экономических взаимодействий. В частности, выявленный эффект каскадной синхронизации заторов дополняет классическую теорию транспортных потоков [9], новым аспектом пространственно-временной координации.

Особого внимания заслуживают результаты, касающиеся нелинейного характера урбанистических процессов. Обнаруженные пороговые эффекты в экологической и транспортной системах мегаполиса подтверждают гипотезу о самоорганизованной критичности городских систем [10]. Однако наши данные показывают, что критичность проявляется не только на макроуровне, как предполагалось ранее, но и на уровне отдельных городских подсистем, что требует пересмотра некоторых положений классической теории.

Выявленная пространственная дифференциация ценовой эластичности спроса на жильё согласуется с базовыми принципами урбанистической экономики [11], однако обнаруженный нами эффект «временного бюджета» (42±7 минут) вносит существенные коррективы в модели миграционного поведения. Это ставит под сомнение универсальность традиционных гравитационных моделей в городском планировании.

Методологические ограничения исследования в основном связаны с проблемой верификации сложных агентных моделей. Валидация АОМ сталкивается с принципиальными трудностями из-за уникальности каждого мегаполиса и невозможности проведения контролируемых экспериментов. В нашем случае эта проблема частично решалась за счет использования множественных источников данных.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило высокую эффективность агентно-ориентированного моделирования как инструмента для анализа сложных динамических процессов в мегаполисах. Разработанная модель продемонстрировала способность воспроизводить ключевые закономерности городского развития, включая транспортные потоки, миграционные процессы, социально-экономическую динамику и экологические изменения. Особую ценность представляет выявление нелинейных зависимостей и пороговых эффектов в развитии городских систем, которые невозможно обнаружить традиционными методами анализа.

Полученные результаты имеют важное теоретическое и практическое значение. С теоретической точки зрения, исследование вносит вклад в понимание механизмов самоорганизации сложных урбанистических систем. Были выявлены универсальные закономерности пространственного развития городов, динамики транспортных потоков и социально-экономических процессов.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения полученных результатов для оптимизации градостроительных решений, транспортного планирования и управления экологическими рисками. Разработанные модели и алгоритмы могут быть использованы в системах поддержки принятия решений для городских администраций.

Литература

1. Семёнов С.П., Славский В.В., Ташкин А.О. Агентно-ориентированная модель динамики города с использованием ГИС-технологий // Вестник Югорского государственного университета. – 2019. – Т. 15, № 1. – С. 66-71.

2. Агеева А.Ф. Трехмерное моделирование цифровых аналогов городских систем с помощью агентного подхода // Искусственные общества. – 2021. – Т. 16, №. 2. – С. 17-26.

3. Joubert J.W. Large-scale agent-based combined traffic simulation of private cars and commercial vehicles // Transportation Research Record. – 2010. – Vol. 2168. – P. 24-32.

4. Крюков В.В. Агентно-ориентированное моделирование городских транспортных систем // Информационные технологии. – 2020. – Т. 26, № 5. – С. 298-305.

5. Ахмедьянова Г.Ф., Ерошенко О.С., Пищухин А.М. Агент-ориентированный подход к моделированию процесса обучения // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11. – С. 521-524.

6. Li G. Water-energy-food nexus in urban sustainable development: an agent-based model // International Journal of Crowd Sciences. – 2017. – Vol. 2. – P. 121-132.

7. Batty M. Cities as complex systems: Scaling, interaction, networks, dynamics and urban morphologies // Encyclopedia of Complexity and Systems Science. – 2009. – P. 1041-1071.

8. Epstein J.M. Generative social science: Studies in agent-based computational modeling. – Princeton: Princeton University Press, 2006. – 368 p.

9. Crooks A.T. Agent-based modeling and geographical information systems: a practical toolkit. – London: SAGE Publications, 2019. – 402 p.

10. Ordóñez Medina S.A. Personalized multi-activity scheduling of flexible activities // hEART 2015: 4th Symposium of the European Association for Research in Transportation. – 2015. – P. 75-89.

11. Tian G. Modeling urban expansion policy scenarios using an agent-based approach for Guangzhou Metropolitan Region of China // Ecology and Society. – 2014. – Vol. 19, № 3. – pp. 34-46.

Agent-based modeling of megacities

Kondrashev R.A.
P.A. Stolypin Moscow State University of International Relations

This paper explores the application of agent-based modeling to the analysis and forecasting of complex dynamic processes in megacities. The main focus is on the development of a comprehensive model capable of reproducing key aspects of urban dynamics, including traffic flows, socio-economic interactions, and environmental changes. The model demonstrates high accuracy when validated on real data, which confirms its effectiveness for solving urban planning problems. Of particular value are the identified nonlinear dependencies and threshold effects in the development of urban systems, such as critical traffic load and optimal width of green spaces.

Keywords: agent-based modeling; urban systems; transport modeling; complex systems; urban studies; digital twins

References

1. Semenov, S.P., Slavsky, V.V., Tashkin, A.O. Agent-based model of city dynamics using GIS technologies. Bulletin of Ugra State University. 2019. Vol. 15, no. 1. pp. 66-71. (in Russian)
2. Ageeva, A.F. Three-dimensional modeling of digital analogs of urban systems using an agent-based approach. Artificial Societies. 2021. Vol. 16, no. 2. pp. 17-26. (in Russian)
3. Joubert, J.W. Large-scale agent-based combined traffic simulation of private cars and commercial vehicles. Transportation Research Record. 2010. Vol. 2168. pp. 24-32.
4. Kryukov, V.V. Agent-based modeling of urban transport systems. Information Technologies. 2020. Vol. 26, no. 5. pp. 298-305. (in Russian)
5. Akhmedyanova, G.F., Eroshenko, O.S., Pishchukhin, A.M. Agent-oriented approach to learning process modeling. Fundamental Research. 2013. no. 11. pp. 521-524. (in Russian)
6. Li, G. Water-energy-food nexus in urban sustainable development: an agent-based model. International Journal of Crowd Sciences. 2017. Vol. 2. pp. 121-132.
7. Batty, M. Cities as complex systems: Scaling, interaction, networks, dynamics and urban morphologies. Encyclopedia of Complexity and Systems Science. 2009. pp. 1041-1071.
8. Epstein, J.M. Generative social science: Studies in agent-based computational modeling. Princeton: Princeton University Press, 2006. 368 p.
9. Crooks, A.T. Agent-based modeling and geographical information systems: a practical toolkit. London: SAGE Publications, 2019. 402 p.
10. Ordóñez Medina, S.A. Personalized multi-activity scheduling of flexible activities. hEART 2015: 4th Symposium of the European Association for Research in Transportation. 2015. pp. 75-89.
11. Tian, G. Modeling urban expansion policy scenarios using an agent-based approach for Guangzhou Metropolitan Region of China. Ecology and Society. 2014. Vol. 19, no. 3. pp. 34-46.

Особенности практического применения математических и инструментальных методов в экономической науке с участием алгоритмов искусственного интеллекта

Куровский Станислав Валерьевич
руководитель научно-исследовательского подразделения, ООО «Высшая Школа Образования», 8917564@gmail.com

Мишин Денис Александрович
Руководитель редакционно-издательского отдела, ООО «Высшая Школа Образования», 9651530@gmail.com

Артемьев Михаил Олегович
независимый исследователь, Mikerinewall@gmail.com

В статье рассматриваются особенности практического применения математических и инструментальных методов в экономической науке с использованием алгоритмов искусственного интеллекта. Анализируются возможности ИИ в автоматизации рутинных задач, обработке больших данных и прогнозировании экономических процессов. Подчеркивается важность матричного подхода и интеграции ИИ в исследовательскую деятельность для повышения точности анализа и эффективности решений. Приведены примеры успешного внедрения ИИ-алгоритмов в эконометрические модели, включая прогнозирование инвестиционных циклов и цен. Отмечена необходимость дальнейшего развития методологической базы, сочетающей традиционные экономические методы с современными цифровыми технологиями для усиления научного и практического потенциала экономики.

Ключевые слова: математические и инструментальные методы исследования; алгоритмы искусственного интеллекта; практическое применение методов; экономическая наука; инвестиционные циклы в национальной экономике; матричный подход; автоматизация рутинных задач; деятельность субъектов.

Введение. Процессы преобразований и модернизации, происходящие на современном этапе развития, с течением времени становятся наиболее масштабными. Основополагающим принципом реализации алгоритмов искусственного интеллекта выступает принцип принятия оптимальных, взвешенных экономических решений. С участием технологий искусственного интеллекта экономическая система должна воздействовать на всю совокупность объектов с целью выбора максимально подходящего, оптимального управленческого решения.

Для того чтобы глубже понять взаимосвязь между алгоритмами искусственного интеллекта, основами экономической и управленческой науки, математическими, статистическими и инструментальными методами исследования происходящих процессов, было предпринято данное научное исследование.

Цель – проанализировать существующие направления практического применения математических и инструментальных методов в экономической науке с участием технологии искусственного интеллекта, а также сформулировать матричный подход к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике.

Для достижения поставленной цели в работе были намечены следующие задачи:

- привести обзор релевантной литературы, посвященной применению математических и инструментальных методов в концепции принятия решений с участием алгоритмов искусственного интеллекта;
- обозначить взаимосвязь между теорией искусственного интеллекта и основами экономической науки;
- отразить матричный подход к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта.

Применение математических и инструментальных методов в концепции принятия решений с использованием искусственного интеллекта: обзор релевантной литературы. В сфере изучения возможностей практического применения математических и инструментальных методов в концепции принятия экономических решений с использованием искусственного интеллекта существуют различные академические исследования отечественных авторов.

Коллектив авторов рассматривал классический математический инструментарий для изучения экономических явлений, процессов и закономерностей в разных отраслевых секторах (корреляционно-регрессионный, экономический, кластерный анализ), в частности, С.В. Куровский, Д.А. Мишин, Ф.А. Булыгин, А.Б. Смольянинов, О.И. Корчагин, И.А. Садофьев, Б.М. Амелин, В. Бурдик, М.А. Куровская, Д.С. Лежнин, А.Н. Посельская, Б.Б. Хармакшанова Б. Б., О.М. Семёнова [1-5].

Среди научно-исследовательских работ отечественных авторов, написанных на иностранном языке, выделяются публикации С. Ачарджи, Д.А. Молодцова [6], А.К. Черных, А.И. Дергачева, С.А. Дергачева, О.Н. Курановой [7], Е.В. Луценко [8].

В статье С. Ачарджи и Д.А. Молодцова [6] рассматриваются модели построения мягкого интеграла и градиента как альтернативы традиционного линейного математического интеграла. Исследователи обозначили достаточные условия включения в модель мягкого интеграла мягкого градиента. Данная публикация обладает теоретической значимостью, поскольку результаты создания концепции мягкого интеграла обогащают развитие вычислительных систем и алгоритмов искусственного интеллекта. Теория мягких математических множеств представляет собой новую сферу математики, учитывающую нелинейность происходящих процессов. Эту концепцию можно применять при принятии оптимальных экономических решений, распознавании искусственным интеллектом образов и моделировании сфер совершенствования функциональности вычислительных комплексов.

Технология создания сценариев восстановления и технического обслуживания железнодорожных объектов была представлена в публикации А.К. Черных, А.И. Дергачева, С.А. Дергачева, О.Н. Курановой [7]. В основу этой технологии легла оценка зависимости предпочтительных реше-

ний от альтернативных сценариев с применением положений теории вероятностей. Достоверность оценки определяется с участием искусственного интеллекта как уровень приближения фактического сценария к идеальному варианту восстановления и технического обслуживания железнодорожных объектов.

Для проведения статистических исследований, как утверждает Е.В. Луценко [8], целесообразно применять алгоритмы искусственного интеллекта. В рассматриваемой публикации решается задача исследования зависимости уровня согласованности натуральных чисел от простых множителей числа. С целью формирования математических моделей применяется алгоритм искусственного интеллекта, учитывающий положения когнитивного анализа чисел.

Вместе с тем существует несколько типов алгоритмов искусственного интеллекта, на взгляд В.А. Артамонова, Е.В. Артамоновой и А.Е. Сафонова [9]. Исследователи для каждого из типов алгоритмов искусственного интеллекта указали проблемы их практического применения для современного общества. При этом авторы уделили особое внимание вопросам математического обоснования использования каждого типа алгоритма искусственного интеллекта.

Достаточно значимые результаты были получены в научном исследовании О.Ф. Динурова [10], который применил аналитическую систему СППР УЭЦН для оперативной поддержки принятия управленческих решений в механизированной нефтедобыче. Данная аналитическая система базируется на алгоритмах искусственного интеллекта, которые позволяют взаимоувязывать составляющие оперативной аналитики информационного потока с компонентами комплексного изучения работы насосного оборудования.

Существующие научно-исследовательские работы позволяют прийти к выводу об актуальности практического применения алгоритмов искусственного интеллекта как инструментария математического обоснования процессов, происходящих в экономике и обществе.

Взаимосвязь теории искусственного интеллекта и основ экономической науки. Существующие академические исследования позволяют наблюдать взаимосвязь теоретических моделей искусственного интеллекта и основ экономической науки, в частности:

- алгоритмы искусственного интеллекта как один из инструментальных методов исследования закономерностей экономических процессов.

На данный момент максимальную долю научно-исследовательских работ составляют те, в которых алгоритмы искусственного интеллекта применяются в качестве одного из альтернативных вариантов эконометрического, экономического, кластерного анализа, а также способа прогнозирования экономических индикаторов (статистических временных рядов) [11]. Алгоритмы искусственного интеллекта дают возможность аппроксимировать линейные и нелинейные функции. Соответственно, участие искусственного интеллекта может быть максимально эффективно при моделировании временных рядов финансовых параметров, кластеризации конкретных объектов.

- использование технологии искусственного интеллекта как модели поведения субъектов экономического хозяйствования, например, домохозяйств, коммерческих организаций, отдельных граждан.

Алгоритмы искусственного интеллекта способны вычислить различные задачи оптимизации, в частности, финансовых результатов коммерческих организаций, затрат. При этом их можно обучить, и они станут автономным компонентом экономической модели. В данном случае структура, ключевые принципы и функционирование алгоритмов искусственного интеллекта изоморфны по отношению к изучаемым явлениям в экономической системе.

Указанное выше направление взаимосвязи теории искусственного интеллекта и основ экономической науки на данный момент практически не распространено. Как правило, искусственный интеллект используется в сочетании с нейросетевыми технологиями. Нейроны определяются в качестве субъектов экономического хозяйствования, актуализирующих восприятие внешней среды, исходя из входящего информационного потока. При этом экономические решения, принимаемые в ходе реализуемой деятельности, воздействуют на линию поведения субъектов хозяйствования. Следовательно, алгоритмы искусственного интеллекта представляются автономным механизмом при концептуализации экономических явлений и процессов [12].

По мнению А.Р. Бахтизина, в перспективе произойдёт переход к новой стадии формирования данных с применением моделей искусственного интеллекта, автоматически генерирующих контент. Такие модели будут способны преобразовывать экономические и общественные системы на основе компьютерных устройств и электронных сервисов, а также осуществлять подобные концепции в форме программного обеспечения, построенного на любом языке программирования [13].

- алгоритмы искусственного интеллекта подразумевают отдельную методологию изучения экономических процессов.

Обзор академических исследований позволяет отметить, что алгоритмы искусственного интеллекта определяются как особый концептуальный подход к исследуемым экономическим процессам [14]. Ценность технологий искусственного интеллекта заключается в их способности частично объяснить работу нервной системы и головного мозга человека. Кроме того, можно любую организационную систему рассматривать в качестве сетевой модели искусственного интеллекта. При этом алгоритм принятия экономических решений представляет собой процесс обучения технологии искусственного интеллекта, управленческие и социальные сети являются особой архитектурой алгоритмов искусственного интеллекта.

Указанные выше направления практического применения теории искусственного интеллекта во взаимосвязи с основами экономической науки обусловлены тем, что алгоритмы искусственного интеллекта подразумевают под собой способы познания закономерностей функционирования экономических и общественных систем. При объяснении работы нервной системы и головного мозга человека алгоритмы искусственного интеллекта наиболее всего относятся к математическим и инструментальным средствам изучения экономических явлений, а при построении сетевой модели организационных систем алгоритмы искусственного интеллекта целесообразно рассматривать в качестве концепции кибернетики.

Концепция составляет научную парадигму, которая, по мнению Д.Г. Егорова, включает совокупность убеждений и принципов, а также идеальные модели изучения экономических явлений. Вместе с тем перенос методологических основ из одной предметной области (научной дисциплины) в другую выступает ключевым приёмом увеличения объёмов научного знания. Что касается переноса инструментальных методов и алгоритмов искусственного интеллекта, то это является частным случаем науки в целом [15]. Кроме формирования математической модели определенного экономического процесса, вероятно заимствование уже существующей теории математической статистики, эконометрики и инструментального анализа [1-5].

Матричный подход к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта. Человеческая цивилизация появилась в окружающей среде и достаточно успешно развивалась при взаимодействии с благотворно воздействующими детерминантами природной среды (рисунок 1).

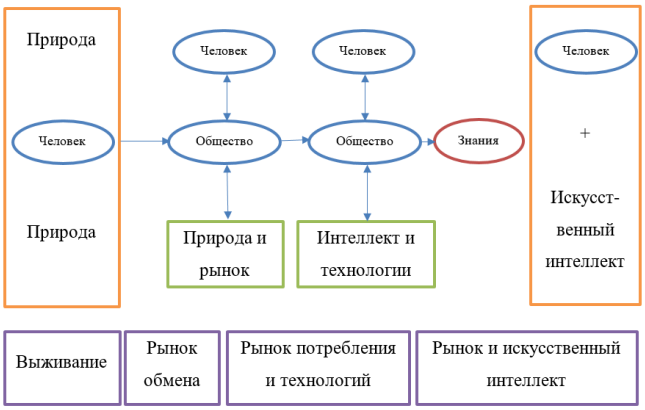


Рисунок 1 – Модель генерирования прогресса человеческой цивилизации (источник: разработано авторами)

Результаты ретроспективного развития такой системы, как «человек – общество – природа – знания – искусственный интеллект» могут быть воплощены в качественном и количественном росте национальной экономики, интеллектуальном прогрессе человечества в гармоничном сочетании с развитием природной среды. Соответственно, технологический и интеллектуальный прорыв способствует преобразованию управленческих механизмов, используемых при осуществлении государственной макроэкономической политики, на базе создания матричных организационных систем с участием технологий искусственного интеллекта.

Матричный подход к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта может учитывать несколько направлений:

- ключевая цель матричного подхода к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта состоит в комплексном практическом применении социальных инновационных идей и знаний в экономических процессах, исходя из интегрированного развития интеллектуальных сервисов в воспроизводстве с участием искусственного интеллекта;

- создание интеллектуальных, общественно значимых институтов практического осуществления матричного подхода к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта посредством синхронизации применяемых в государственном секторе механизмов и приоритетов нового технологического уклада;

- комплексное практическое осуществление матричного подхода к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта с помощью синхронизации управленческих механизмов цифровизации и оптимального применения ресурсного потенциала, для того чтобы сгенерировать научные имотивации накопления знаний, выделить перспективные направления уменьшения производственных затрат, исследовать целесообразность развития наукоемких отраслей и обрабатывающих производств;

- развитие цифрового формата матричного подхода к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта с помощью синхронизации с роботизированными технологиями безопасности и индустриальными объектами, исходя из интеграции генераторов практических знаний, общественных институтов, рыночного бизнеса, человеческого интеллекта, матричных управленческих систем с участием алгоритмов искусственного интеллекта.

Матричный подход к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта может быть представлен в виде математической модели, которая способствует:

- анализу межотраслевых инвестиционных потоков в национальной экономике за определенный промежуток времени;

- моделированию динамики межотраслевых инвестиционных потоков с участием алгоритмов искусственного интеллекта;

- оптимизации распределения финансовых вложений в направления воспроизводства для устойчивого увеличения ВВП РФ в условиях длительно сохраняющейся макроэкономической неопределенности.

Примем, что в национальной экономике инвестиционные циклы управляются в соответствии с положениями матричной модели с участием алгоритмов искусственного интеллекта.

Пусть национальная экономика в своём составе включает n отраслевых секторов (например, сельскохозяйственный, производственный, финансовый, сферу услуг и др.). Инвестиционные потоки, осуществляемые между отраслевыми секторами, можно формализовать с помощью матрицы (формула (1)):

$$F = \begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} \dots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} \dots & f_{2n} \\ f_{n1} & f_{n2} \dots & f_{nn} \end{pmatrix} (1)$$

где

f_{ij} – инвестиционный поток из отраслевого сектора i в отраслевой сектор j;

f_{ii} – внутренние финансовые вложения в i-ом отраслевом секторе.

В каждом временном периоде финансовые вложения зависят от комплекса детерминантов. В данной математической модели учитываются три группы детерминантов:

- объём инвестиционных вложений в процессы воспроизводства, осуществленные в предыдущем временном периоде;

- макроэкономические шоки;

- темп инфляции, ключевая ставка Банка России и ВВП РФ (динамика ключевых макроэкономических параметров государства).

Динамическая модель управления инвестиционными циклами в национальной экономике приведена в формуле (2):

$$F_{t+1} = A * F_t + B * X_t + \varepsilon_t (2)$$

где

F_t – матрица инвестиционных потоков, осуществляемых в отраслевых секторах, во временном периоде t;

A – матрица авторегрессии по причине воздействия на управление инвестиционными циклами объёма финансовых вложений в процессы воспроизводства, осуществленных в предыдущем временном периоде;

B – матрица воздействия на управление инвестиционными циклами в национальной экономике ключевых макроэкономических параметров государства (темпа инфляции, ключевой ставки Банка России и ВВП РФ);

X_t – ключевые макроэкономические параметры государства во временном периоде t;

ε_t – случайная ошибка.

В контексте данной математической модели алгоритмы искусственного интеллекта применяются, для того чтобы:

- спрогнозировать результат динамической модели управления инвестиционными циклами в национальной экономике посредством LSTM-технологии искусственного интеллекта;

- оптимизировать матрицу авторегрессии и матрицу воздействия на управление инвестиционными циклами в национальной экономике ключевых макроэкономических параметров государства при помощи градиентного спуска;

- определить неочевидные статистические закономерности и зависимости (как правило, нелинейные).

Для математической модели вводится критерий оптимизации результата в соответствии с формулой (3):

$$max \sum_{t=1}^{T} (\alpha * GDP_t - \beta * Risk_t) (3)$$

где

GDP_t – вклад осуществленных финансовых вложений в ВВП РФ;

$Risk_t$ – риск, существующий во временном периоде t;

α, β – весовые коэффициенты.

Алгоритмы искусственного интеллекта, применяемые в рамках матричного подхода к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике, корректируют динамическую модель управления инвестиционными циклами в национальной экономике. Теперь она примет вид, приведенный в формуле (4):

$$F_{t+1} = A * F_t + B * X_t + AI * (F_t, X_t, \varepsilon_t) + \varepsilon_t (4)$$

где

$AI * (F_t, X_t, \varepsilon_t)$ – формализованное математическое выражение участия алгоритмов искусственного интеллекта в моделировании оптимального объёма финансовых вложений в конкретный отраслевой сектор во временном периоде t.

Тем не менее, следует учитывать наличие ограничения совокупного объёма финансовых вложений в процессы воспроизводства, математически отраженного в формуле (5):

$$\sum_{i,j} f_{ij} \leq I_{max} (5)$$

где

I_{max} – инвестиционный бюджет на реализацию экономических проектов в отраслевых секторах.

Обозначенное ограничение вытекает из положений модели «возможности - затраты».

Приведенная формализация матричного подхода к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта может быть усовершенствована согласно перечисленным ниже направлениям:

- практическому применению гибридных теоретико-методологических подходов, в частности, комбинация классических законов экономической теории и ML-алгоритма;

- глубокому обучению алгоритмов искусственного интеллекта с целью учёта любых нелинейных статистических закономерностей;

- плавной адаптации к реальным статистическим данным с помощью практического применения технологии Federated AI Technology Enabler, обеспечивающей высокую киберзащиту.

Выводы. Резюмируя вышеизложенное, в процессе научного исследования авторами были сделаны основные выводы:

1. Осуществлен обзор релевантной литературы, посвященной применению математических и инструментальных методов в концепции принятия решений с участием алгоритмов искусственного интеллекта.

2. Были выделены области взаимосвязи теории искусственного интеллекта и основ экономической науки: алгоритмы искусственного интеллекта как один из инструментальных методов исследования закономерностей экономических процессов; использование технологии искусственного интеллекта как модели поведения субъектов экономического хозяйствования, например, домохозяйств, коммерческих организаций, отдельных граждан; алгоритмы искусственного интеллекта подразумевают отдельную методологию изучения экономических процессов. Был сделан вывод о том, что на данный момент максимальную долю научно-исследовательских работ составляют те, в которых алгоритмы искусственного интеллекта применяются в качестве одного из альтернативных вариантов эконо-

метрического, экономического, кластерного анализа, а также способа прогнозирования экономических индикаторов (статистических временных рядов). Алгоритмы искусственного интеллекта дают возможность аппроксимировать линейные и нелинейные функции. Соответственно, участие искусственного интеллекта может быть максимально эффективно при моделировании временных рядов финансовых параметров, кластеризации конкретных объектов

3. Представлены направления матричного подхода к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта. Его цель состоит в комплексном практическом применении социальных инновационных идей и знаний в экономических процессах, исходя из интегрированного развития интеллектуальных сервисов в воспроизводстве с участием искусственного интеллекта. Обозначена математическая формализация матричного подхода к управлению инвестиционными циклами в национальной экономике с использованием технологии искусственного интеллекта, которая в перспективе может быть усовершенствована согласно практическому применению гибридных теоретико-методологических подходов, в частности, комбинация классических законов экономической теории и ML-алгоритма; глубокому обучению алгоритмов искусственного интеллекта с целью учёта любых нелинейных статистических закономерностей; плавной адаптации к реальным статистическим данным с помощью практического применения технологии Federated AI Technology Enabler, обеспечивающей высокую киберзащиту действий с информационными объектами.

Литература

1. Куровский С. В., Мишин Д. А., Булыгин Ф. А. Исследование математических методов в рамках анализа финансовых рынков // Экономика строительства. – 2025. - № 2. – С. 412-417.
2. Мишин Д. А., Куровский С. В., Смольянинов А. Б. Регрессионный анализ факторов, оказывающих влияние на объём Фонда национального благосостояния // Финансовый менеджмент. – 2025. - № 2. – С. 221-232.
3. Корчагин О. И., Куровский С. В., Мишин Д. А., Садофьев И. А., Амелин Б. М. Особенности эконометрического анализа данных с применением панельных регрессионных моделей: пример моделирования стоимости куриного мяса // Инновации и инвестиции. – 2024. - № 6. – С. 512-517.
4. Kurovsky S. V., Mishin D. A., Lezhnin D. S., Burdik V., Kurovskaya M. A. Time series econometrics: basic terms of time series analysis and forecasting // Innovation & Investment. - 2024. - № 8. - С. 497-502.
5. Куровский С. В., Мишин Д. А., Посельская А. Н., Хармакшанова Б. Б., Семёнова О. М. К вопросу о математическом моделировании в экономике: эконометрика временных рядов и прогнозирование // Инновации и инвестиции. - 2024. - № 9. - С. 532-537.
6. Acharjee S., Molodtsov D. A. Soft rational line integral // Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. – 2021. – Т. 31. – №. 4. – С. 578-596.
7. Chernykh A. K., Dergachev A. I., Dergachev S. A., Kuranova O. N. Creation of Alternative Solutions for Recovery of Railway Objects in an Emergency Situation // Интеллектуальные технологии на транспорте. – 2020. – №. 4 (24). – С. 5-9.
8. Lutsenko E. V. Automated system-cognitive analysis of the level of consistency of natural numbers as systems of prime factors // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – №. 179. – С. 96-177.
9. Артамонов В. А., Артамонова Е. В., Сафонов А. Е. Искусственный интеллект: когнитивное начало // Защита информации. Инсайд. – 2022. – №. 4 (106). – С. 50-59.
10. Динуров О. Ф. Система интеллектуального управления скважин с УЭЦН (СППР УЭЦН) // Нефть. Газ. Новации. – 2022. - № 6 (259). – С. 16-18.
11. Губарев Р. В., Чередниченко Л. Г., Бородин А. И., Дзюба Е. И. Сравнительный анализ эффективности корреляционно-регрессионного и нейросетевого моделирования в прогнозировании энергетических выбросов углекислого газа в России // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2023. - № 58 (3). – С. 217–238.
12. Брагин А. В., Бахтизин А. Р., Макаров В. Л. Большие языковые модели четвёртого поколения как новый инструмент в научной работе // Искусственные общества. – 2023. – Т. 18. – №. 1. – С. 1-15.
13. Бахтизин А. Р. Вопросы прогнозирования в современных условиях // Экономическое возрождение России. – 2023. – №. 2 (76). – С. 53-62.
14. Andreyuk D., Petrunin Y., Shuranova A., Ushakov V. Information agenda as an analogue of attention in sociomorphic neuronal networks // Procedía computer science. – 2022. – Т. 213. – С. 292-295.
15. Егоров Д. Г. Сколько парадигм в экономической теории, и может ли она стать наукой с одной парадигмой // Общественные науки и современность. – 2021. – Т. 5. – С. 129-142.

Features of the practical application of mathematical and instrumental methods in economic science with the participation of artificial intelligence algorithms

Kurovsky S.V., Mishin D.A., Artemyev M.O.

LLC "Higher School of Education"

The article discusses the features of the practical application of mathematical and instrumental methods in economic science using artificial intelligence algorithms. The possibilities of AI in automating routine tasks, processing big data and forecasting economic processes are analyzed. The importance of the matrix approach and the integration of AI into research activities to improve the accuracy of analysis and the effectiveness of solutions is emphasized. Examples of the successful implementation of AI algorithms in econometric models, including forecasting investment cycles and prices, are given. The need for further development of a methodological base combining traditional economic methods with modern digital technologies to enhance the scientific and practical potential of the economy is noted.

Keywords: mathematical and instrumental research methods; artificial intelligence algorithms; practical application of methods; economic science; investment cycles in the national economy; matrix approach; automation of routine tasks; activities of subjects.

References

1. Kurovsky S. V., Mishin D. A., Bulygin F. A. Study of mathematical methods in the framework of financial markets analysis // Construction Economics. - 2025. - No. 2. - P. 412-417.
2. Mishin D. A., Kurovsky S. V., Smolyaninov A. B. Regression analysis of factors influencing the volume of the National Welfare Fund // Financial Management. - 2025. - No. 2. - P. 221-232.
3. Korchagin O. I., Kurovsky S. V., Mishin D. A., Sadofiev I. A., Amelin B. M. Features of econometric data analysis using panel regression models: an example of modeling the cost of chicken meat // Innovations and Investments. – 2024. - No. 6. – P. 512-517.
4. Kurovsky S. V., Mishin D. A., Lezhnin D. S., Burdik V., Kurovskaya M. A. Time series econometrics: basic terms of time series analysis and forecasting // Innovation & Investment. - 2024. - No. 8. - P. 497-502.
5. Kurovsky S. V., Mishin D. A., Poselskaya A. N., Harmakshanova B. B., Semenova O. M. On the issue of mathematical modeling in economics: time series econometrics and forecasting // Innovation and Investment. - 2024. - No. 9. - P. 532-537.
6. Acharjee S., Molodtsov D. A. Soft rational line integral // Bulletin of Udmurt University. Mathematics. Mechanics. Computer sciences. - 2021. - Vol. 31. - No. 4. - P. 578-596.
7. Chernykh A. K., Dergachev A. I., Dergachev S. A., Kuranova O. N. Creation of Alternative Solutions for Recovery of Railway Objects in an Emergency Situation // Intelligent technologies in transport. - 2020. - No. 4 (24). - P. 5-9.
8. Lutsenko E. V. Automated system-cognitive analysis of the level of consistency of natural numbers as systems of prime factors // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2022. - No. 179. – P. 96-177.
9. Artamonov V. A., Artamonova E. V., Safonov A. E. Artificial intelligence: cognitive beginning // Information protection. Inside. – 2022. – No. 4 (106). – P. 50-59.
10. Dinurov O. F. Intelligent control system for wells with ESP (ISP ESP) // Oil. Gas. Innovations. – 2022. - No. 6 (259). – P. 16-18.
11. Gubarev R. V., Cherednichenko L. G., Borodin A. I., Dzyuba E. I. Comparative analysis of the effectiveness of correlation-regression and neural network modeling in forecasting energy carbon dioxide emissions in Russia // Bulletin of Moscow University. Series 6: Economy. – 2023. - No. 58 (3). – P. 217–238.
12. Bragin A. V., Bakhtizin A. R., Makarov V. L. Large language models of the fourth generation as a new tool in scientific work // Artificial societies. – 2023. – Vol. 18. – No. 1. – P. 1–15.
13. Bakhtizin A. R. Forecasting issues in modern conditions // Economic revival of Russia. – 2023. – No. 2 (76). – P. 53–62.
14. Andreyuk D., Petrunin Y., Shuranova A., Ushakov V. Information agenda as an analogue of attention in sociomorphic neural networks // Procedía computer science. – 2022. – Vol. 213. – P. 292-295.
15. Egorov D. G. How many paradigms are there in economic theory, and can it become a science with one paradigm // Social Sciences and Modernity. – 2021. – Vol. 5. – P. 129-142.

Оценка эффективности ROPO-стратегий с использованием машинного обучения: анализ поведения потребителей на основе омниканальных данных

Мищенко Евгений Владимирович
старший преподаватель, Российско-Армянский Университет,

Шарапов Михаил Михайлович
Независимый исследователь

Домнин Павел Иванович
руководитель Digital-направления, ООО УК "МЕГА"

Козубская Елена Сергеевна
диджитал-бренд-менеджер, "Food Solutions KZ"

Вержиковский Дмитрий Николаевич
руководитель отдела цифрового маркетинга, Antonovich Group

Статья посвящена исследованию особенностей оценки эффективности ROPO-стратегий (Research Online – Purchase Offline) с применением машинного обучения в условиях развития омниканального потребительского поведения. Выделяется, что в условиях цифровизации экономики и трансформации маркетинговых коммуникаций возрастает значимость стратегий, направленных на сопровождение клиента в его перемещении между онлайн- и офлайн-каналами. Проанализированы современные подходы к построению ROPO-стратегий, а также обоснована необходимость перехода от традиционных методов оценки к алгоритмам машинного обучения, т.к. инструментарий последних позволяет учитывать более сложные поведенческие паттерны и вводить триггеры влияния на них в омниканальном маркетинге. Особое внимание уделено роли омниканальной аналитики в качестве инструмента формирования единого клиентского профиля и повышения точности маркетинговых решений. Обоснована практическая значимость применения нейросетевых методов для прогнозирования действий потребителей и оптимизации коммуникационных стратегий.
Ключевые слова: ROPO-стратегии, омниканальность, машинное обучение, потребительское поведение, цифровой маркетинг, клиентский путь, аналитика данных.

Введение. Стремительные темпы цифровой трансформации маркетинга обусловили характерные сдвиги в потребительских привычках, связанные с рационализацией потребления, постепенным отказом от импульсивных покупок и заинтересованностью в формировании и развитии долгосрочных взаимоотношений с ответственными и отвечающими интересам потребителя компаниями. Вместе с тем все больший оборот приобретают онлайн-продажи, по причине их удобства, функциональности, более качественного сервиса, а также доступности для потребителей. Параллельно развиваются уникальные форматы продаж и способы как прямого, так и косвенного стимулирования потребителей и их покупательской активности.

На фоне заявленных процессов все большее распространение получают ROPO-стратегии; ROPO – исследуй онлайн, покупай офлайн (англ. Research Online, Purchase Offline) отражает феномен, когда потребители при осуществлении покупок используют интернет для сбора и изучения всевозможной информации о товарах. Впоследствии приобретение товаров осуществляется после того, как клиент удостоверится в его свойствах, а именно после посещения физической точки продаж [9]. Согласно данным generixgroup, существует пять условных типов клиентов, опирающихся на ROPO-стратегии при выборе продукта. Поведение каждого клиента уникально и на него могут указывать отдельные проявления; их выявление остается для компаний вопросом открытым [11].

Учитывая все вышеприведенное, актуальность приобретает исследование процессов оценки эффективности ROPO-стратегий с использованием машинного обучения, а именно проведением анализа поведения потребителей на основе омниканальных данных. Омниканальность в данном случае видится характерным способом результативной организации маркетинга и управления маркетинговыми коммуникациями в ракурсе составления максимально полного профиля клиента, благодаря которому удается адресно стимулировать определенные его реакции и обеспечивать развитие необходимых эффектов влияния.

Цель исследования – теоретически обосновать особенности оценки эффективности ROPO-стратегий с использованием машинного обучения при работе с омниканальными данными.

Материалы и методы. Материалами к исследованию выступили научные публикации ученых, в которых раскрываются теоретические и практические вопросы развития современного маркетинга и место ROPO-стратегий в нем. Особое внимание было уделено исследованиям, уточняющим возможные стратегии взаимодействия с потребителями, которым характерно исследование продуктов онлайн в целях последующего приобретения в офлайн каналах. В качестве методов исследования выступили методы библиографического описания, сравнительного и обобщающего анализа.

Результаты и их обсуждение. Оценка эффективности ROPO-стратегий не может происходить без принятия во внимание особенностей и привычек потребителей, их поведенческих отличий, которые и приводят к подобному способу взаимодействия с продуктами. Причем степень значимости исследования ROPO-стратегий компанией, как можно предположить, зависит от уникальности её продукции; чем ниже уникальность, тем выше шансы, что ROPO-эффектыц в поведении клиентов приведут к выбору альтернативного способа приобретения продукта.

Рассматривая сущность феномена ROPO, заметим, что его характеристика не может быть представлена вне контекста трансформаций и трендов, которые движут современным потребительским поведением. Таковые достаточно полно описаны в работе И.А. Ковалевой и А.А. Канке с точки зрения превалирующего воздействия онлайн-форматов покупок, инфраструктуры услуг и сервисов на конечные запросы клиентов. Характерными тенденциями современных продаж является массовое смещение в онлайн-формат по причине его максимального соответствия текущей жизнедеятельности, в особенности в городской среде. На фоне популяризации онлайн-продаж и каналов коммуникации с потребителями компании активно развивают собственные инструменты и способы работы с потребителями.

Хотя онлайн-сегмент, как справедливо отмечают авторы, отличает обширный спектр преимуществ, многие из них на уровне потребителя становятся несущественными на фоне рисков онлайн-покупок [3].

По мнению В.С. Никитина, современные тенденции развития онлайн-покупок определяют растущее и основополагающее значение эффекта ROPO, который становится одной из важнейших стадий пути клиента. Формирование ROPO и изучение механизмов его возникновения со стороны компании видится автором в качестве способа взаимодействия с потребителями и поддержки принимаемых решений, нацеленных на развитие и повышение эффективности маркетинга. Работа с ROPO-эффектом раскрывается автором в качестве противоречивой и итеративной, что в особенности характерно для взаимодействия с молодыми потребителями, предсказание ценностей и действий которых не столь однозначно (до сих пор трудно осуществимо при использовании стандартных методов) [5].

Согласно исследованию Y. Li, L. Geng, Y. Chang, P. Ning, эффект ROPO возникает в тех случаях, когда потребители сталкиваются с излишним изобилием информации о товарах в интернете, однако совершают покупки в офлайн-каналах. Причина эффекта ROPO – снижение желания взаимодействовать с продавцами в магазинах при одновременной потребности в получении качественного товара. Авторы замечают, что чем больше информации потребитель получил онлайн, тем выше его стремление к контролю над принятием решения; соответственно, такой клиент избегает взаимодействия с продавцами, дабы обеспечить полностью самостоятельный и контролируемый осознанный выбор. ROPO-эффект при этом описывается авторами в большей мере как негативный, т.к. нередкой стратегией потребления становится изучение товара вживую и последующее приобретение онлайн (по причине удобства выбора наиболее выгодного по стоимости варианта и ряду иных причин). Тем не менее, сохраняется возможность влиять на потребительский выбор через аккуратное взаимодействие продавца с клиентом, исключение давления и предоставление актуальной подтверждающей информации в ходе взаимодействия [10].

Альтернативную точку зрения на ROPO-эффект предлагают в своем исследовании G. Szymanski и R. Stanislawski, которыми замечается нередко негативное влияние ROPO именно на онлайн-продажи. Причиной тому является появление онлайн-активности и отсутствие продаж, что искажает реальные результаты работы и сказывается на показателях эффективности маркетинга. С другой стороны, как верно отмечают авторы, ROPO-эффект практически не оказывает негативного воздействия на онлайн-продажи в случаях, когда преимуществом приобретения онлайн становится цена, доступность, отличие в комплектации, уникальность и т. п. [12].

Опираясь на труды упомянутых ученых, возможной становится конкретизация отдельных элементов механизма возникновения ROPO-эффекта в контексте влияния рисков онлайн-продаж на поведенческие стратегии потребителей. ROPO-эффект в данном случае отражает стремление к рациональности потребительского выбора при реализации потребности к удобству и преимуществам онлайн-покупок. Конечный выбор клиента, как предполагается, зависит от распределения преимуществ и недостатков, характерно возникающих и балансирующих между офлайн- и онлайн- вариациями приобретения товара. С точки зрения онлайн-продаж данный механизм представлен на рис. 1. Отметим, что в рамках данного концептуального механизма отражается целесообразность оказания внешнего поддерживающего влияния на потребителя, функции которого связываются с онлайн-маркетингом и инструментами построения маркетинговых коммуникаций.

Коммуникация с потребителем при этом, как верно отмечается в работе А.Б. Красильникова, осуществляется в ракурсе омниканальности не как тренда, а фундаментального условия поддержания конкурентоспособности. Автор считает, что омниканальность сегодня развивается в ракурсе фиджитал-технологий, объединяющих реальный и цифровой мир. Соответственно фокус смещается в сторону клиентоцентричности, персонализации, обеспечения бесшовного и беспрепятственного взаимодействия с потребителем во всевозможных каналах [4]

Опираясь на предложенный механизм и его структуру, заметим, что благодаря ориентации на такой механизм появляется возможность развивать отдельные преимущества онлайн-формата продаж и стимулировать дополнительные изменения в обеспечении рационализации выбора клиента. Компании при этом необходимо задействовать все возможные способы прямого и косвенного маркетингового влияния, что целесообразно организовывать именно в векторе омниканальности.

Омниканальность раскрывается И.А. Аренковым и Я.М. Шагиевой в качестве способа поддержки основных этапов пути клиента вне зависимости от каналов, посредством которых осуществляется взаимодействие с клиентом. Основу формирует потребительский опыт, в котором аккумулируются проявления эмоций, действий, воспоминаний и образов, формирующих восприятием компании и её бренда. Сам процесс пути клиента условно делится на три ключевых фазы (см. рис. 2), каждая из которых альтернативно может быть пройдена клиентом и в онлайн, и офлайн канале. При этом основу современных каналов коммуникации, по мнению авторов, составляют обоснования работы с ними, релевантные среди клиентов. Яркий тому пример – востребованность местоположения, доступности помощи консультантов, их включенности, доступности товаров и их живого демонстрирования в офлайне. Интернет-магазины, напротив, востребованы по причине крайне широкого ассортимента, удобства сопоставления цен, знакомства с опытом других людей в формате отзывов, минимизации затрат времени на осуществление покупок. Поэтому открытым становится вопрос обеспечения непрерывной омниканальности, для управления которой компании потребуется базовая инфраструктура цифрового маркетинга – CRM, платформы синхронизации данных, инструменты каскадных коммуникаций, триггерные инструменты воздействия и т. п. [1]. Все перечисленное позволит сохранять клиента при смене канала, напоминать ему о компании и стимулировать необходимые реакции.

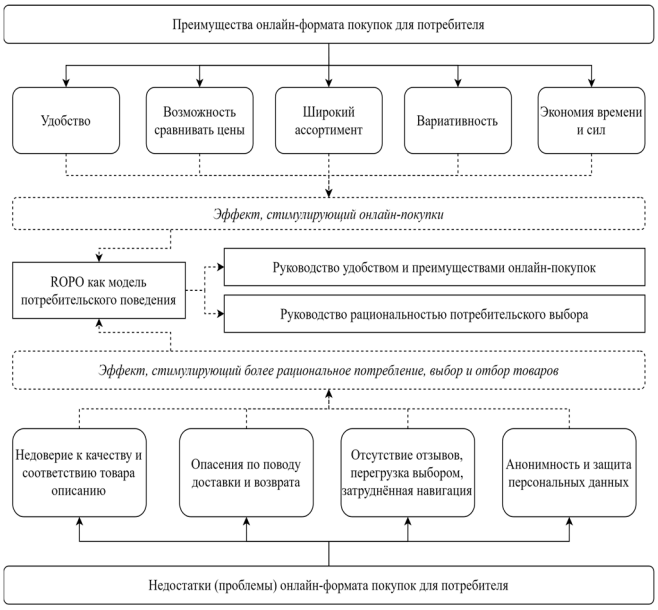


Рисунок 1 – Механизм возникновения ROPO в контексте влияния рисков онлайн-продаж на поведенческие стратегии потребителей, составлено авторами на основании [4; 10; 12 и др.].



Рисунок 2 – Фазы пути клиента и способы обеспечения эффективных стратегий ROPO на них, составлено авторами на основании [1; 4; 10 и др.].

Соответственно, за счет омниканальности появляется возможность улучшать подходы к управлению ROPO-стратегиями; вырабатывать последние в качестве средства стимулирования необходимого для компании выбора клиента, а также обеспечивать плавный переход между каналами в целях удержания клиента и предоставления ему определенных ценностей.

При этом открытым остается вопрос не столько результирующего преодоления негативных ROPO-эффектов, сколько обеспечения качественной омниканальной аналитической поддержки потребительского поведения, что позволит вырабатывать оптимальные стратегии персонально для каждого пользователя и вводить необходимые триггеры.

В заявленном контексте ценными видятся тезисы исследования Е.В. Сухостав, в котором предлагают способы построения модели единого клиентского опыта, основанной на исследовании поведения потребителей. Автор предлагает рассматривать три типа клиентов – онлайн, офлайн и фиджитал клиентов (цифровых омниканальных); для последних характерным представляется равное значение онлайн и офлайн покупок. Поскольку клиенты и способы их взаимодействия с компанией вариативны, автор считает необходимым отказаться от разделения каналов. По мнению Е.В. Сухостав, компании должны создавать единое коммуникационное и сбытовое пространство, в котором будут объединяться современные каналы; они будут комбинироваться и составлять разные точки сопровождения клиентского пути [8].

В целом схожие воззрения прослеживаются и в работе В.А. Перекрёстова и И.О. Саксоновой, которыми отмечается, что традиционная аналитика фиксирует только онлайн-продажи, в то время как ROPO-поведение клиентов «скрывает» вклад онлайн-рекламы в офлайн-продажи. В качестве примера обеспечения омниканальности в согласовании онлайн и офлайн каналов авторами выделяются связующие инструменты (см. рис. 3), которые формируют базис инфраструктуры, необходимой для оценки эффективности ROPO-стратегий [6].



Рисунок 3 – Связующие онлайн и офлайн инструменты, составлено авторами на основании [6].

Опираясь на исследования упомянутых авторов, отметим, что традиционными способам оценки ROPO-эффекта остаются способы прямой фиксации клиентского пути; инструменты математического моделирования; опросы; аналитика отдельных сегментов; сопоставление показателей трафика и динамики продаж.

Однако с появлением и стремительным развитием нейросетей и машинного обучения у компаний появляется возможность дополнительного расширения возможностей в оценке и повышении эффективности ROPO-стратегий. Машинные алгоритмы оказываются способны выполнять задачи идентификации паттернов поведения клиентов, основанных на огромном массиве разнотипных данных (онлайн и офлайн транзакций, взаимодействий, геолокации, контента рекламных кампаний и пр.). Оценка эффективности ROPO-стратегий при этом может вестись в двух основных направлениях – прогноз вероятности визита (или покупки) в физическом магазине с учётом онлайнового поведения, а также оптимизация тактики маркетингового влияния (креативов, каналов, сообщений) для повышения конверсии, учитывающей ROPO-эффекты.

Ориентация на омниканальную аналитику становится основой сбора необходимых массивов данных о клиентах – фиксируются веб-сессии, клики в мобильном приложении, обращения в call-центр, визиты в физические точки продаж, участие в промо-акциях и пр. Данные обрабатываются стандартными инструментами машинного обучения и нейросетей, что позволяет объединять и группировать разрозненные данные в паттерны и привычки поведения.

Основу внедрения таких алгоритмов составляет ценностное профильное таргетирование предложений, т.к. алгоритмы машинного обучения повышают точность рекомендаций по ассортименту и ценам, что стимулирует потребителей завершать покупку именно в нужном канале (если офлайн выгоднее компании, можно предложить бонус при визите в магазин). Также за счет машинного обучения удается четче настраивать триггерные способы воздействия – проводится работа по предупреждению брошенных корзин; если система фиксирует, что клиент ушёл из магазина без покупки, можно инициировать персонализированное предложение онлайн (промокод, напоминание о наличии товара) [7].

Конечным эффектом применения машинного обучения представляется снижение затрат и усиление рентабельности инвестиций в маркетинг, т.к обоснованная атрибуция позволяет точнее перераспределять бюджеты, ориентироваться на каналы, которые обеспечивают продуктивность стратегий работы с ROPO-эффектами [2].

В результате машинное обучение позволяет автоматизировать процесс обогащения данных и выявлять связи между онлайн-триггерами и офлайн-поведением, что при должном уровне внедрения и применимости позволяет преодолевать ограничения классических методов маркетинговых исследований (опросов, ручных сопоставлений) и повышает точность прогнозов относительно действий клиента в офлайн-точке или при появлении онлайн-стимула.

Заключение. Таким образом, анализ теоретических и практических аспектов применения ROPO-стратегий позволяет обосновать их значимость как ключевого инструмента современного омниканального маркетинга. В условиях цифровой трансформации потребительское поведение становится многоканальным, более рациональным и осознанным, что предъявляет особые требования к эффективности взаимодействия с клиентами. Результаты исследования подтверждают, что реализация ROPO-стратегий предполагает более системное и сложное изучение особенностей потребительского поведения, его мотиваций и барьеров, с которыми может столкнуться клиент в ходе пользовательского пути. Более того, значимость ROPO-эффектов возрастает пропорционально снижению уникальности продукции, что повышает риск выбора потребителем альтернативных каналов приобретения товаров, в том числе при переходе к конкурентам.

Введение машинного обучения в оценку эффективности ROPO-стратегий позволяет совершенствовать аналитику и управление потребительским поведением. Применение современных алгоритмов позволяет прогнозировать конкретные действия покупателей на основе объединенных омниканальных данных, полученных как из онлайн, так и офлайн каналов. Машинное обучение выступает средством оптимизации маркетинговых коммуникаций за счет выявления скрытых паттернов и триггеров, которые влияют на формирование и принятие решения о покупке. Соответственно, появляется возможность воздействовать на каждого клиента, своевременно инициировать персонализированные предложения, запускать дополнительные триггеры, что повышает вероятность завершения покупки именно в нужном канале или сопровождает переключение на другой более предпочтительный канал компании.

Кроме того, использование нейросетей отличается оптимизационными и поддерживающими возможностями, поскольку позволяет снизить затраты на организацию и проведение маркетинговых исследований, повышает качество решений за счет снабжения маркетологов необходимыми данными. В результате совокупность описанных факторов способствует росту эффективности маркетинга, повышению лояльности клиентов и устойчивому развитию бизнеса в условиях активной цифровизации рынка, а также отличается применимостью в управлении ROPO-эффектами.

Литература

1. Аренков И. А., Шагиева Я. М. Омниканальность в управлении покупательским опытом // Креативная экономика. 2019. Т. 13. № 2. С. 357–370.

2. Афанасьев Г. И., Афанасьев А. Г., Бурмистрова М. В., Тэт Вей Ян Со. Исследование методов машинного обучения для прогнозирования эффективных бизнес-решений в системах электронной коммерции // E-Scio. 2022. № 11 (74). С. 59–72.

3. Ковалева И. А., Канке А. А. Современные тренды потребительского поведения или почему покупатели выбирают онлайн? // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № 3.

4. Красильников А. Б. Развитие омниканальных сетей российских ритейлеров // Прогрессивная экономика. 2024. № 11. С. 222–235.

5. Никитин В. С. Эффективность стратегий digital-маркетинга в контексте изменяющегося потребительского поведения // Вестник науки. 2023. № 3 (12 (69)). С. 161–170.

6. Перекрестов В. А., Саксонов И. О. Особенности построения O2O аналитики на основе ROPO-эффекта и инструментов связи online, offline-путей клиентов // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2020. № 1. С. 124–128.

7. Сафонов А. В. Использование машинного обучения для анализа данных в маркетинге // Вестник науки. 2024. № 4 (6 (75)). С. 251–256.

8. Сухостав Е. В. Исследование модели поведения омниканальных потребителей // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2020. № 4 (36). С. 81–87.

9. ROPO-эффект: что это такое и как он влияет на ритейл [Электронный ресурс] // Pricer24. URL: https://pricer24.com/ru/blog/ropo-effekt/ (дата обращения: 20.03.2025).

10. Li Y., Geng L., Chang Y., Ning P. Research online and purchase offline: The disruptive impact of consumers' online information on offline sales interaction // Psychology and Marketing. 2023. Vol. 40. No. 12. DOI: 10.1002/mar.21902.

11. Research online, purchase offline (ROPO): know how to respond to new purchasing practices [Электронный ресурс] // Generix Group. URL: https://www.generixgroup.com/en/blog/research-online-purchase-offline-ropo-client-path (дата обращения: 23.03.2025).

12. Szymanski G., Stanislawski R. Research online – purchase offline – a phenomenon among the young generation in the e-commerce sector // Economy & Business Journal. International Scientific Publications. Bulgaria. 2018. Vol. 12. No. 1. P. 185–192.

Evaluating the effectiveness of ROPO strategies using machine learning: analysis of consumer behavior based on omnichannel data

Mishchenko E.V., Sharapov M.M., Domnin P.I., Kozubskaya E.S., Verzhikovsky D.N.

Russian-Armenian University, OOO UK "MEGA", "Food Solutions KZ", Antonovich Group

The article is devoted to the study of the specific features of evaluating the effectiveness of ROPO strategies (Research Online – Purchase Offline) using machine learning in the context of developing omnichannel consumer behavior. It is emphasized that in the context of economic digitalization and the transformation of marketing communications, the importance of strategies aimed at supporting the customer's movement between online and offline channels is increasing. The paper analyzes modern approaches to the construction of ROPO strategies and substantiates the need to shift from traditional evaluation methods to machine learning algorithms, as these tools allow for more complex behavioral patterns to be considered and for triggers to be introduced into omnichannel marketing. Special attention is paid to the role of omnichannel analytics as a tool for forming a unified customer profile and increasing the accuracy of marketing decisions.

Keywords: ROPO strategies, omnichannel, machine learning, consumer behavior, digital marketing, customer journey, data analytics.

References

1. Arenkov I. A., Shagieva Ya. M. Omnichannel in managing customer experience // Creative Economy. 2019. Vol. 13. No. 2. Pp. 357–370.
2. Afanasyev G. I., Afanasyev A. G., Burmistrova M. V., Tet Wei Yan So. Study of machine learning methods for predicting effective business decisions in e-commerce systems // E-Scio. 2022. No. 11 (74). Pp. 59–72.
3. Kovaleva I. A., Kanke A. A. Modern trends in consumer behavior or why do buyers choose online? // Bulletin of Eurasian Science. 2023. Vol. 15. No. 3.
4. Krasilnikov A. B. Development of omnichannel networks of Russian retailers // Progressive Economy. 2024. No. 11. Pp. 222–235.
5. Nikitin V. S. Efficiency of digital marketing strategies in the context of changing consumer behavior // Science Bulletin. 2023. No. 3 (12 (69)). Pp. 161–170.
6. Perekrestov V. A., Saksanov I. O. Features of constructing O2O analytics based on the ROPO effect and tools for communicating online and offline customer paths // RISK: Resources, Information, Supply, Competition. 2020. No. 1. Pp. 124–128.
7. Safonov A. V. Using Machine Learning to Analyze Data in Marketing // Science Bulletin. 2024. No. 4 (6 (75)). P. 251–256.
8. Sukhostav E. V. Study of the Omnichannel Consumer Behavior Model // Bulletin of the Siberian Institute of Business and Information Technology. 2020. No. 4 (36). P. 81–87.
9. ROPO Effect: What Is It and How Does It Affect Retail [Electronic Resource] // Pricer24. URL: https://pricer24.com/ru/blog/ropo-effekt/ (accessed: 20.03.2025).
10. Li Y., Geng L., Chang Y., Ning P. Research online and purchase of-fline: The disruptive impact of consumers' online information on offline sales interaction // Psychology and Marketing. 2023. Vol. 40.No. 12. DOI: 10.1002/mar.21902.
11. Research online, purchase offline (ROPO): know how to respond to new purchasing practices [Electronic resource] // Generix Group. URL: https://www.generixgroup.com/en/blog/research-online-purchase-offline-ropo-client-path (access date: 03/23/2025).
12. Szymanski G., Stanislawski R. Research online – purchase offline – a phenomenon among the young generation in the e-commerce sector // Economy & Business Journal. International Scientific Publications. Bulgaria. 2018. Vol. 12.No. 1. P. 185–192.

Особенности модели оптимизации производственной деятельности многономенклатурного предприятия с использованием агрегированных данных о составе постоянных и переменных активов операционного сегмента

Форкунов Никита Павлович
аспирант кафедры математических методов в экономике, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, forkwork@bk.ru

В статье рассматриваются постановка задачи и математическая модель выбора оптимального по критерию валового маржинального дохода варианта производственной деятельности операционного сегмента многономенклатурного производственного предприятия с серийным характером производства с учетом агрегированных по «ключевым» постоянным и переменным активам рабочего капитала группам ограничений. Многономенклатурный характер производства отражается выбором оптимальных долей отдельных производственных программ, включаемых в программу выпуска операционного сегмента, а серийность производственно-технологического процесса- выбором соответствующих ему ключевых по станкоёмкости и ресурсным затратам ключевых постоянных и переменных активов в составе рабочего капитала. Предложенная модель позволяет одновременно с выбором программы выпуска операционного сегмента предприятия рассчитать и оптимальный уровень коэффициента финансовой автономии для собственного капитала в составе рабочего и, таким образом, определить оптимальную его структуру.

Ключевые слова: многономенклатурное предприятие, серийность производства, операционный сегмент предприятия, производственная программа, рабочий капитал, постоянные активы, переменные активы, модель оптимизации, задача математического программирования, критерий оптимизации, агрегированные ограничения.

Введение

Цель исследования. Предложить и обосновать постановку задачи и математическую модель оптимизации по экономическому критерию программы выпуска многономенклатурного машиностроительного предприятия с серийном характером производства на основе следующего подхода: программа должна быть построена как взвешенная сумма наиболее часто встречающихся в практике этого производителя производственных программ, а фактор серийности производственных процессов должен быть учтен в среднем размере партии запуска на обработку так называемых однородных по конструктивной сложности групп изделий.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является модель оптимизации программы выпуска операционного сегмента многономенклатурного машиностроительного предприятия с серийным характером производства, основные технологические процессы на котором регулируются объемами партий запуска конструктивно подобных изделий, что позволяет в при учете затрат реализовать преимущества системы директ-костинг. Предмет исследования –математические модели и методы планирования и управления производственной деятельностью промышленного предприятия и /или операционного сегмента в его составе.

Научно-методологической основой статьи послужили собственная работа автора [1], работы К.В. Анциборко, Д.А. Безухова, Е.Ю. Дорохиной, Д.А. Максимова, Д.В. Мынина, и М.А. Халикова и других авторов, посвященные тематике моделирования производственных систем в на микро- и макроуровнях в линейной и нелинейной постановках, статичном и динамическом вариантах и с учетом неопределенности и риска [2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13].

Используемая в работе терминология многономенклатурных серийных (мелко- и среднесерийных) производственных систем и операционных сегментов в их составе (в частности, для машиностроительных предприятий) заимствована нами из монографии М.А. Халикова, Э.А. Хечумовой и М.В. Щепилова [11]. Также при описании нижеследующих постановок задач и математических моделей используются некоторые дополнительные (по отношению к цитируемой монографии [11]) термины, которые в основном заимствованы из работы автора [1].

В частности, для сокращения числа базисных переменных в оптимизационной модели предприятия с серийным характером производства автором предложено провести дифференциацию постоянных и переменных активов рабочего капитала операционного сегмента в однородные по используемым в технологическом процессе и взаимосвязанные по операциям обработки изделий группы с выделением в каждой «ключевого» актива, который в приложении к постоянным активам предприятия обозначает группу технологического оборудования или рабочее место, имеющие самый высокий коэффициент загрузки или на которое приходится наибольший объем уникальных операций, а в приложении к переменным активам – ресурс (производственный ингредиент), «передающий» наиболее сложным в производстве группам изделий большую в сравнении с другими добавленную стоимость.

В работе [1] приводятся предложенные автором численный метод выбора «ключевых» постоянных и переменных активов для многономенклатурного машиностроительного предприятия с серийным характером производства и варианты применения оценок этих активов при построении ограничений в моделях производственной сферы предприятий этого типа.

Основные результаты и обсуждение

Производственная деятельность операционного сегмента многономенклатурного предприятия реализуется в форме комбинации повторяющихся по отдельным производственно-коммерческим циклам производственных программ из множества $\{S_j\}$, $j = \overline{1,J}$, каждая из которых задается ассортиментом и экономическими показателями включаемый в ее состав продукции:

$\theta_i^{(j)}$, $i = \overline{1,I_j}$, – наименование (индекс) i-го изделия j-й производственной программы (далее – ПП) S_j;

$m_{j,i}$ – среднее количество i-х изделий в ПП S_j;

d_j, z_j – соответственно удельные валовые доход и производственные затраты от реализации и на производство изделий ПП S_j (в общем случае задаваемые нелинейными зависимостями от объемов производства в составе отдельный ПП и в объеме всей программы выпуска операционного сегмента).

Как отмечено выше, важной особенностью серийного производства (в нашем случае мелко- и среднесерийного) является совместная обработка изделий по отдельным технологическим пределам в составе отдельных партий запуска, дифференцированных по однородным конструктивно-технологическим группам (КТГ).

Далее будем использовать символ Кронекера для идентификации принадлежности изделия $\Theta_i^{(j)}, i = \overline{1, I_j}$ к l-й КТГ, $l = \overline{1, L}$ (где L – количество учитываемых в технологическом процессе операционного сегмента предприятия КТГ изделий):

$$\sigma\left(\Theta_i^{(j)}, l\right) = \begin{cases} 1, \text{если изделие } \Theta_i^{(j)} \text{ относится к } l-\text{й КТГ}; \\ 0, \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Для изделий l-й $l = \overline{1, L}$ конструктивно-технологической группы, освоенных в основном производстве операционного сегмента предприятия, будем считать известными следующие параметры:

$p_{l,k}$ – средняя величина (в шт.) партии запуска на оборудовании k-й $(k = \overline{1, K})$ группы (производственного участка);

$to_{l,k}$ – операционное время (в ед. времени) обработки одной партии запуска на оборудовании k-й $(k = \overline{1, K})$ группы (производственного участка);

$tv_{l,k}$ – подготовительно-заключительное время (в ед. времени) обслуживания одной партии запуска на оборудовании k-й $(k = \overline{1, K})$ группы (производственного участка);

$zpr_{l,m}$ – затраты (в стоимости выражении) m-й $(m = \overline{1, M})$ переменного актива рабочего капитала в расчете на производство единицы изделия.

Производственно-технологический и финансово-ресурсный потенциалы операционного сегмента предприятия характеризуются (здесь и далее временной интервал t, для которого производятся значения переменных и параметров, для простоты изложения опускается) следующими параметрами и показателями:

b_k, tf_k – соответственно число единиц и эффективное в течение одного производственно-коммерческого цикла время работы основного технологического оборудования k-й $(k = \overline{1, K})$ группы;

k^* – индекс «ключевой» группы технологического оборудования по показателям интенсивной загрузки, количества обрабатываемых конструктивно-технологических групп изделий, сложности операций и т.п.

$V_m, (m = \overline{1, M})$ располагаемый объем (в стоимости выражении) m-го переменного актива в рабочем капитале операционного сегмента;

m^* – индекс «ключевого» переменного актива в составе рабочего капитала операционного сегмента, обеспечивающего наибольший «прирост» экономической добавленной стоимости изделий по большинству конструктивно-технологических групп;

СК – собственный оборотный капитал, выделяемый на покрытие затрат производственной деятельности;

$\overline{3K}$ – максимальный объем заемного капитала, который может быть привлечен в операционный сегмент предприятия по ставке r_3 (… в интервале планирования t).

Модель выбора оптимального по критерию валовой прибыли варианта производственной деятельности операционного сегмента многономенклатурного предприятия с серийным характером производства задается системой выражений (1)-(7):

$$\pi = (1 - \tau) * \left(\sum_{j=1}^{J} \beta_j * \left(d_j - z_j\right) - r_3 * \frac{1-\alpha}{\alpha} * СК\right), (\max); \ (1)$$

$$\sum_{j=1}^{J} \beta_j * z_j \le \frac{1}{\alpha} * СК; \ (2)$$

$$\sum_{l=1}^{L} \left[\left(\sum_{j=1}^{J}\left(\beta_j * \sum_{i=1}^{I_j} \delta\left(\Theta_i^{(j)}, l\right) * m_{j,i}\right)\right) \Big/ p_{l,k^*}\right] * \left(tf_{l,k^*} + to_{l,k^*}\right) \le b_{k^*} * tf_{k^*}; \ (3)$$

$$\sum_{l=1}^{L}\left(\sum_{j=1}^{J}\left(\beta_j * \sum_{i=1}^{I_j} \delta\left(\Theta_i^{(j)}, l\right) * m_{j,i}\right)\right) * zpr_{l,m^*} \le V_{m^*}; \ (4)$$

$$a \ge \frac{СК}{СК + \overline{3K}}; \ (5)$$

$$\sum_{j=1}^{J} \beta_j = 1; \ (6)$$

$$\beta_j \ge 0, j = \overline{1, J}; \ \alpha\ (0, 1], \ (7)$$

где эндогенными (управляемыми) параметрами являются доли $\beta_j, (j = \overline{1, J})$, с которыми в программу выпуска включается отдельные производственные программы, и планируемый коэффициент автономии α собственного капитала, характеризующий риск структуры рабочего капитала операционного сегмента.

Замечание 1.]a[- обозначение наименьшего целого числа, не меньшего a.

Замечание 2. Для временного интервала t при неизменных на нем ценах $c_{j,i}$ на изделия производственной программы S_j валовый маржинальный доход по этой программе составит величину:

$$\beta_j = \sum_{i=1}^{I_j} c_{j,i} * m_{j,i}, \ (8)$$

а суммарные производственные затраты – величину:

$$z_j = \sum_{i=1}^{I_j}\left(\sum_{i=1}^{I_j} \delta\left(\Theta_i^{(j)}, l\right)\right) * \left(zpa_l + zpra_l\right) * m_{j,i}, \ (9)$$

где $zpa_l, zpra_l$ – соответственно стоимостное выражение затрат производственного расходования и последующего восстановления постоянных и переменных активов рабочего капитала в расчете на единицу изделий l-й КПГ.

Если требуется подчеркнуть влияние фактора времени на параметры цен реализации и затрат производства изделий операционного сегмента предприятия, то следует использовать символику: $c_{j,i}^{(t)}, zpa_l^{(t)}, zpra_l^{(t)}$.

Замечание 3. Если установлено предельное значение $\bar{\alpha}$ коэффициента автономии собственного капитала в пассивах рабочего капитала операционного сегмента предприятия, то ограничение (5) может быть уточнено, как:

$$\alpha \ge \max\left\{\bar{\alpha}, \frac{СК}{СК + \overline{3K}}\right\}. \ (5')$$

Если ввести новую переменную $\gamma = \frac{1}{\alpha}$**, то относительно набора переменных** $\gamma, \beta_1, \ldots, \beta_J$ задача (1)-(4), (5''), (6), (7''), где:

$$\gamma \le \min\left\{\frac{1}{\alpha}, \frac{СК}{СК + \overline{3K}}\right\}, \ (5'')$$

$$\beta_j \ge 0, j = \overline{1, J}; \ \gamma > 0, \ (7')$$

принимает форму задачи линейного непрерывного программирования размерности $J + 6$ **и может быть решена с использованием стандартной симплекс-процедуры.**

Пусть $\gamma^{(0)}, \left\{\beta_j^{(0)}, j = \overline{1, J}\right\}$ – оптимальное решение задачи (1)-(4), (5''), (6), (7'), а, соответственно, $\alpha^{(0)}, \left\{\beta_j^{(0)}, j = \overline{1, J}\right\}$ – оптимальное решение исходной задачи (1)-(7). Выберем заранее минимально допустимую долю $\bar{\beta}_{\min} > 0$, с которой та или иная производственная программа из списка $S_j, j = \overline{1, J}$, может быть включена в программу выпуска операционного сегмента предприятия (например, для многономенклатурных предприятий машиностроения с серийным характером производства $\bar{\beta}_{\min}$, как правило, связана пропорциональной зависимостью с минимальным объемом партии запуска самой станкоемкой КТГ изделий и находится в интервале $(0{,}07; 0{,}2)$, [8,11]): если $\beta_{j_0}^{(0)} \le \bar{\beta}_{\min}, (j_0 \in \overline{1, J})$, то производственная программа S_j может быть включена в программу выпуска операционного сегмента предприятия только по внешнеэкономическим мотивам.

Оставим в новом списке $\{S_j'\}$ производственных программ только те, для которых $\beta_{j_0}^{(0)} > \bar{\beta}_{\min}$, и для программ из этого списка заново решим оптимизационную задачу (1)-(4), (5''), (6), (7').

Итерационную процедуру будем повторять до шага, на котором все ненулевые доли β_j из очередного списка производственных программ не примут значения, выше порогового $\bar{\beta}_{\min}$.

Заключение

Представленные в статье постановка задачи и математическая модель оптимизации производственной сферы многономенклатурного предприятия с серийным характером производства реализуют авторскую идею возможности синтезирования программы выпуска предприятия такого типа как взвешенной комбинации уже освоенных в производстве и адаптированных к его производственно-технологическим и ресурсным условиям производственных программ однородных изделий, собранных в конструктивно-технологические группы, отличающиеся общими технологиями обработки, трудоемкостями и затратами переменных ресурсов (оборотного капитала).

Новацией авторского подхода к моделированию производственной системы является выделение во множестве базисных переменных группы, относящейся к так называемым «ключевым» активам, что позволяет сократить размерность задачи, ее вычислительную сложность и повысить качество анализа полученного оптимального производственного плана.

Литература

1. Форкунов Н.П. Моделирование производственной функции многономенклатурного предприятия по агрегированным данным о элементном составе постоянных и переменных активов в цехах основного производства // Экономика строительства. – 2025. – № 4. – С. 542-546.
2. Халиков М.А. Дискретная оптимизация планов повышения надежности функционирования экономических систем // «Финансовая математика» Сб. ст. – М.: МГУ. – 2001. – С. 281-295.
3. Булышева Т.С., Милорадов К.А., Халиков М.А. Динамические модели производственных инвестиций: Уч. пос. – М.: Изд-во Рос. экон. акад. – 2002. – 118 с.
4. Дорохина Е.Ю., Халиков М.А. Моделирование микроэкономики – М.: Экзамен. – 2003. – 224 с.
5. Анциборко К.В., Халиков М.А. Теоретические аспекты анализа структуры капитала инвестиционного проекта и выбора ставки дисконтирования // Современные аспекты экономики. – 2005. – № 11 (78). – С. 122-136.
6. Анциборко К.В., Халиков М.А. Оптимальная структура производственного капитала компании// Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2007. – № 5. – С. 71-83.
7. Халиков М.А., Мынин Д.В. Методика комплексной оценки уровня социально-экономического развития регионов Российской Федерации и направления ее совершенствования // Региональная экономика: теория и практика. – 2007. – № 7. – С.59-63.
8. Максимов Д.А., Халиков М.А. Методы оценки и стратегии обеспечения экономической безопасности предприятия. – М.: ЗАО «Гриф и К». – 2012. – 220 с.
9. Халиков М.А., Бабаян Э.А., Расулов Р.М. Динамические модели "Затраты-выпуск"// Экономика природопользования. – 2013. – № 2. – С. 3-16.
10. Безухов Д.А., Халиков М.А. Математические модели и практические расчеты оптимальной структуры производственного капитала предприятия с неоклассической функцией// Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11-1. – С. 114-123.
11. Халиков М.А., Хечумова Э.А., Щепилов М.В. Модели и методы выбора и оценки эффективности рыночной и внутрифирменной стратегий предприятия/Под общ. ред. проф. Халикова М.А. – М.: Коммерческие технологии. – 2015. – 595 с.
12. Максимов Д.А., Халиков М.А. Концепция и теоретические основы управления производственной сферой предприятия в условиях неопределенности и риска// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10-4. – С. 711-719.
13. Безухов Д.А., Максимов Д.А., Халиков М.А. Оптимизация структуры оборотного капитала производственной сферы промышленной корпорации. – М.: ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова". – 2017. – 171 с.

Features of the model for optimizing the production activity of a multi-product enterprise using aggregated data on the composition of fixed and variable assets of the operating segment

Forkunov N.P.

Plekhanov Russian University of Economics

The article considers the formulation of the problem and the mathematical model for choosing the optimal variant of production activity of the operating segment of a multi-product manufacturing enterprise with serial production based on the criterion of gross marginal income, taking into account the groups of restrictions aggregated by the "key" fixed and variable assets of working capital. The multi-product nature of production is reflected by the choice of the optimal shares of individual production programs included in the release program of the operating segment, and the serial nature of the production and technological process is reflected in the choice of the key fixed and variable assets in the composition of working capital that correspond to it in terms of machine capacity and resource costs. The proposed model allows simultaneously with the selection of the program for the release of the enterprise's operating segment to calculate the optimal level of the financial autonomy coefficient for equity capital as part of the working capital and, thus, to determine its optimal structure.

Keywords: multi-product enterprise, serial production, enterprise operating segment, production program, working capital, fixed assets, variable assets, optimization model, mathematical programming problem, optimization criterion, aggregated constraints.

References

1. Forkunov N.P. Modeling the production function of a multi-product enterprise based on aggregated data on the elemental composition of fixed and variable assets in the main production shops // Construction Economics. - 2025. - No. 4. - P. 542-546.
2. Khalikov M.A. Discrete optimization of plans for improving the reliability of economic systems // "Financial Mathematics" Collection of articles. - Moscow: Moscow State University. - 2001. - P. 281-295.
3. Bulysheva T.S., Miloradov K.A., Khalikov M.A. Dynamic models of production investments: Uch. pos. - Moscow: Publishing house of the Russian economic academy. - 2002. - 118 p.
4. Dorokhina E.Yu., Khalikov M.A. Modeling of microeconomics – M.: Exam. – 2003. – 224 p.
5. Antsiborko K.V., Khalikov M.A. Theoretical aspects of the analysis of the capital structure of an investment project and the choice of the discount rate // Modern aspects of economics. – 2005. – No. 11 (78). – P. 122-136.
6. Antsiborko K.V., Khalikov M.A. Optimal structure of the company's production capital // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. – 2007. – No. 5. – P. 71-83.
7. Khalikov M.A., Mynin D.V. Methodology for a comprehensive assessment of the level of socio-economic development of the regions of the Russian Federation and directions for its improvement // Regional Economics: Theory and Practice. – 2007. – No. 7. – P.59-63.
8. Maksimov D.A., Khalikov M.A. Methods of assessment and strategies for ensuring economic security of the enterprise. - M.: ZAO "Grif i K". - 2012. - 220 p.
9. Khalikov M.A., Babayan E.A., Rasulov R.M. Dynamic models "Input-output" // Economics of nature management. - 2013. - No. 2. - P. 3-16.
10. Bezukhov D.A., Khalikov M.A. Mathematical models and practical calculations of the optimal structure of production capital of an enterprise with a neoclassical function // Fundamental research. - 2014. - No. 11-1. - P. 114-123.
11. Khalikov M.A., Khechumova E.A., Shchepilov M.V. Models and methods for selecting and evaluating the effectiveness of market and intra-firm strategies of an enterprise / Under the general editorship of prof. Khalikov M.A. - M .: Commercial technologies. - 2015. - 595 p.
12. Maksimov D.A., Khalikov M.A. Concept and theoretical foundations of managing the production sphere of an enterprise in conditions of uncertainty and risk // International journal of applied and fundamental research. - 2015. - No. 10-4. - P. 711-719.
13. Bezukhov D.A., Maksimov D.A., Khalikov M.A. Optimization of the structure of working capital of the production sphere of an industrial corporation. - M .: FGBOU VO "PRUE named after G.V. Plekhanov". - 2017. - 171 p.

Большие данные в управлении рисками финансовых организаций

Черненков Федор Олегович
аспирант, Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

Пушкарев Алексей Борисович
аспирант, Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

Колузанов Филипп Эдуардович
аспирант, Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

Содиков Мухаммадсултон Асат угли
аспирант, Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

В статье рассматривается применение больших данных и технологий искусственного интеллекта для управления рисками в финансовых организациях. Анализируются возможности использования машинного обучения и аналитики данных для выявления мошенничества, оценки кредитоспособности и повышения эффективности антифрод-систем. Подчеркивается важность интеграции современных цифровых инструментов в процессы принятия решений, что позволяет оперативно обрабатывать большие объемы информации и минимизировать финансовые потери. Приведены примеры успешного внедрения данных технологий в банковской сфере. Отмечена необходимость развития нормативной базы и кибербезопасности при работе с персональными данными. Рассматривается роль больших данных как стратегического актива в обеспечении устойчивости финансового сектора.

Ключевые слова: большие данные, машинное обучение, искусственный интеллект, финансовый сектор, финансовые организации, управление рисками, мошенничество

Введение

На данный момент большие данные играют ключевую роль в обеспечении эффективности бизнес-процессов и безопасности финансовых организаций. Ни один современный банк, страховая компания, микрофинансовая организация и т.д. не может обойтись без сбора и обработки больших данных. Как отмечает К. Царев, первый заместитель Председателя Правления ПАО «Сбербанк», только современные технологии и инновации могут обеспечить конкурентоспособность банковской организации [23]. В то же время финансовые организации, внедряющие технологии, являются драйвером экономического развития, так как в борьбе за удержание клиента они стремятся к созданию инноваций, повышающих эффективность бизнес-процессов, взаимодействия с потребителями и снижающих риски. Деятельность финансовых организаций сопряжена со множеством рисков, среди которых в рамках этой статьи мы хотели бы рассмотреть риски, связанные с мошенничеством, учеткой данных и кредитные риски.

Утечки баз данных и конфиденциальной информации в финансовом секторе происходят регулярно. В 2023 г. было скомпрометировано 170,3 млн записей персональных данных клиентов финансовых организаций, что в 3,2 раза больше, чем в 2022 г., по сравнению с 2021 г. этот показатель увеличился в 57 раз [22]. Подобный рост количества утечек связан с активизацией организованных групп хакеров на фоне проведения специальной военной операции, целью которых является подрыв устойчивости и психологическое давление как на клиентов, так и на сами финансовые организации. Кроме того, процесс активной цифровизации финансовых организаций приводит к появлению «слабых мест» в системе их безопасности и управления большими данными.

Так, в 2023 г. произошла утечка данных 47 млн пользователей программы лояльности ПАО «Сбербанк», а именно номера телефонов, адреса электронной почты, закодированные номера банковских карт, даты рождения и т.д. [22]. В том же году были скомпрометированы аналогичные данные около 175 тыс. пользователей банка ПАО «Альфа-банк». В 2024 г. объем скомпрометированных данных составил 68 млн записей, при этом по сравнению с предыдущим годом количество утечек снизилось на 58,8 % [22]. Как отмечают эксперты, основной целью компрометации данных являются коммерческие секреты небольших банков и страховых компаний. Однако и крупные банки сталкиваются с атаками. В 2024 г. в свободный доступ была выложена база данных клиентов ПАО «ВТБ», Зенит и т.д.

Большая часть утечек происходит из-за кибератак, кроме того отмечаются случаи умышленных действий внутренних нарушителей. Стоит отметить значительное снижение объема украденных данных благодаря внедрению более эффективных и постоянно совершенствующихся методов борьбы с несанкционированным доступом. Однако, если ситуация с кражей персональных данных и атаками на инфраструктуру финансовых организаций улучшается, то все актуальной проблемой остается мошенничество с использованием телефонов, мессенджеров, социальной инженерии, сим-боксов (программно-аппаратный комплекс, который объединяет большое количество сим-карт), виртуальных АТС (автоматических телефонных станций) [6]. В 2024 г. с помощью различных мошеннических схем у россиян было похищено 27,5 млрд руб. с банковских счетов, что на 74,4 % больше, чем в 2023 г. [21]. По оценке ПАО «Сбербанк» общий ущерб от телефонного мошенничества составил более 295 млрд. руб.

В связи с этим целью данной статьи является исследование особенностей использования больших данных для управления рисками финансовых организаций.

Сбор и обработка больших данных в финансовом секторе

В финансовом секторе технологии больших данных играют ключевую роль в повышении эффективности бизнес-процессов, взаимодействия с клиентами и управления рисками. Финансовые организации используют многочисленные технологии и программные решения для сбора и обработки данных.

1. Системы управления большими данными (СУБД), сами хранилища данных и распределенные системы хранения – это программно-аппаратные комплексы, предназначенные для обработки, хранения, управления и анализа больших данных – как структурированных, так и неструктурированных (Hadoop, Greenplum, Arenadata DB, MongoDB, Cassandra, Sber Data Platform и др.). Эти платформы и системы обеспечивают обработку данных в режиме реального времени, применение распределенных вычислений,

потоковой обработки и машинного обучения, а также предоставляют различные инструменты для анализа данных, например визуализацию данных, статистический анализ и анализ тенденций.

В последние годы финансовые организации стали активно переходить на отечественные импортозамещенные платформы, адаптированные под требования безопасности, масштабируемости и запросы организаций. К примеру, ПАО «Сбербанк» развивает собственную технологическую платформу – «Фабрику данных» на основе Sber Data Platform (SDP), которая интегрирует инструменты хранения (Hadoop, Greenplum), обработки, аналитики, AI-сервисы (основанные на применении искусственного интеллекта) и ML-сервисы (основанные на машинном обучении). SDP включает в себя совокупность интегрированных сервисов для работы с данными [18]. В банке АО «Т-Банк» функционируют платформа Sage [17]; Scandoc, Statist [26] и др. Стоит отметить, что в Т-Банке используется комплекс платформ по работе с большими данными, каждая из которых имеет свою специализацию.

Одни из крупнейших СУБД предлагает компания Arenadata: Arenadata QuickMarts (кластерная колоночная СУБД на основе ClickHouse), Arenadata DB (аналитическая, распределенная СУБД, построенная на основе Greenplum), а также «Платформа больших данных», построенная совместными усилиями ПАО «ВТБ» и ПАО «Ростелеком» на основе решения Arenadata Hadoop [8].

2. Облачные технологии и сервисы (Cloud.ru, Т1 Облако, Yandex Cloud, DataPy Облако, Ростелеком, рег.ру и др.), которые позволяют наращивать вычислительные мощности и интегрировать новые аналитические инструменты. Главным преимуществом облачных технологий и платформ является возможность хранения больших объемов данных без привязки к физическому носителю, а также осуществлять все необходимые манипуляции с данным благодаря дополнительным и встроенным сервисам, масштабируемость и гибкость, снижение затрат, высокая доступность и предоставление непрерывного доступа к данным [25].

К примеру, ПАО «Абсолют Банк» использует облачную платформу Yandex Cloud для гибкой разработки и масштабирования банковских продуктов, развертывания аналитической платформы для корпоративного дата-офиса и работы с большими данными [2]. АО «ОТП Банк» перенес часть трайбов (групп кросс-функциональных команд, работающих над продуктовым или сервисным направлением) в сервисы Yandex Cloud, что позволило снизить трудовые затраты, увеличить долю дистанционных операций и сократить процесс выдачи кредитов до 15 мин. [12].

3. Технологии искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML) (Apache Spark, Apache Kafka, Arenadata Hadoop, GenAPI, Brand Analytics, GigaChat и др.) – это технологии и сервисы, которые обеспечивают обработку, аналитику и визуализацию больших данных и, соответственно, своевременное выявление мошеннических схем и попыток несанкционированного доступа, анализ рисков и транзакций, прогнозирование и пр. Благодаря данным технологиям возможно применение биометрической идентификации и аутентификации, роботизированная автоматизация таких процессов, как обработка кредитных заявок, обслуживание клиентов, осуществление техподдержки, выявление поддельных документов, обеспечение работы антифрод-систем, прогнозирование рыночных трендов, формирование инвестиционных портфелей, улучшение клиентского опыта и многое другое [24]. К примеру, на данный момент активно развивается нейросеть от ПАО «Сбербанк» GigaChat, которая позволяет обрабатывать запросы клиентов через чат-боты и голосовых помощников, управлять инвестиционным портфелем, осуществлять мониторинг транзакций, персонализировать услуги и т.д. [7].

Источниками данных для финансовых организаций выступают транзакции клиентов, данные по кредитам, отчетность, кредитные истории клиентов, информация с банкоматов и POS-терминалов, данные внутренних экосистем банков, социальные сети, новостные ленты, спутниковые данные, телематические устройства (например, в автостраховании), открытые источники, данные партнеров и мобильных операторов, IoT-устройства и другие публичные и коммерческие источники.

Технологии обеспечения безопасности, выявления мошенничества и оценки кредитных рисков в финансовых организациях

Рассмотрим основные методы и технологии на основе больших данных для управления рисками в финансовых организациях.

1. Биометрическая аутентификация и идентификация – это методы проверки подлинности пользователя с помощью сопоставления текущих физических параметров клиента с данными биометрии, хранящимися в единой биометрической системе (ЕБС) [20]. Благодаря биометрии возможен удаленный доступ клиента к различным финансовым функциям и продуктам. К биометрическим данным, которые используются в финансовом секторе, относится геометрия лица и характеристики голоса. Алгоритм биометрической идентификации и аутентификации основывается на больших данных, методах машинного обучения и технологиях искусственного интеллекта.

Финансовые организации могут являться одновременно и поставщиками биометрических данных, и потребителями этих данных, хранящихся в ЕБС. При биометрической идентификации или аутентификации финансовые организации не получают доступа к биометрическим данным клиентов в соответствии с Федеральным законом «Об осуществлении идентификации и (или) аутентификации физических лиц с использованием биометрических персональных данных, о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации» [1].

Алгоритм поставки и получения биометрических данных включает в себя несколько этапов [14]:

1) первичная идентификация, или биометрическая регистрация, с предоставлением документов, удостоверяющих личность. С согласия клиента банк создает учетную запись в ЕСИА (Единой системе идентификации и аутентификации) и получает соответствующий ID;

2) сбор биометрии с помощью фотографий и записи голоса клиента, проверка качества биометрических данных, применение ассистента сбора информации;

3) отправка данных в ЕБС, которые шифруются и хранятся в виде эталонных биометрий клиентов;

4) сравнение с эталонными шаблонами при попытке идентификации или аутентификации клиента в приложении банка. Сравнение происходит в ЕБС, точность распознавания – 99,99 %;

5) проверка «живости» – алгоритмы искусственного интеллекта анализируют видео и аудио, чтобы убедиться, что данные получены от живого человека;

6) передача результатов в банковское приложение.

2. Антифрод-системы (F6 Fraud Protection, BI.ZONE Fraud Prevention, Kaspersky Fraud Prevention, Cybertonica OmniReact и Антифрод для СБП и др.) – это системы, включающие в себя различные технологии, методы, инструменты и сервисы по анализу транзакций и выявлению мошеннических действий, нетипичного поведения клиентов и т.д. [13]. Их главным преимуществом является возможность предотвращение мошеннических платежей и сохранение финансовых средств клиентов. Для того чтобы охватить широкий спектр действий пользователей финансовых продуктов, применяются транзакционные и сессионные антифрод-системы. Первые направлены на проверку конкретной транзакции с целью выявления рисков по определенным параметрам. В случае определения подозрительных действий система блокирует данную операцию по оплате или переводу денежных средств. Вторые выявляют нетипичное поведение клиентов финансовой организации за счет анализа многочисленных параметров (количество операций в час, предпочитаемые сервисы, смена номера телефона, траектория курсора, скорость набора текста и т.д.) и сопоставления их с типичными для данного клиента паттернами.

Все эти функции возможны благодаря технологиям искусственного интеллекта и машинного обучения, которые в автоматическом режиме выявляют закономерности, корреляции, расхождения; обнаруживают изменения в стиле пользователей из-за появления нового или трансформирования старого продукта и вносят изменения в правила работы антифрод-системы; снижают вероятность ложноположительной ошибки, т.е. риска неверного решения о блокировке транзакции и т.д. [4].

Алгоритм работы антифрод-системы в финансовой организации включает в себя несколько этапов: сбор данных (технические параметры об устройстве входа, финансовые данные, контекстные данные), первичная проверка фильтрами (проверка лимитов на сумму операции и количеству операций в день или час, сравнение местоположения устройства и страны выпуска карты, сопоставление с данными черных списков), анализ алгоритмами машинного обучения для выявления аномалий и необычной активности, сравнения действий пользователя с его типичным поведением, выявления цепочек подозрительных действий, принятие решений о проведении операции.

3. Кредитный скоринг – это система проверки потенциального заемщика на предмет его способности погасить задолженность перед банком на основе оценки ряда показателей (пол, возраст, количество иждивенцев, регион проживания, запрашиваемые сумма и срок кредита, сфера деятельности, заработная плата, коэффициент долговой нагрузки и т.д.) [5]. От эффективности кредитного скоринга зависит экономическая безопасность банка, а потому крупные организации на данный момент активно внедряют современные инновационные решения, основанные на алгоритмах искусственного интеллекта и машинного обучения. Преимуществом данных

технологий является их способность обрабатывать большие объемы данных за короткий промежуток времени, а также обучаться на собственном опыте, адаптироваться к задаваемым параметрам и выявлять закономерности. Машинное обучение в кредитном скоринге работает на базе таких подходов, как логистическая регрессия, градиентный бустинг, дерево решений, методов опорных векторов, искусственная нейронная сеть – именно последняя в последние годы получила наибольшее распространение.

Алгоритм кредитного скоринга имеет следующий вид: на первом этапе происходит сбор и анализ информации о заемщика в соответствии с установленными в данном банке параметрами; на втором этапе – выделение основных факторов, которые могут повлиять на способность заемщика вернуть кредит; третий этап – оценка кредитного риска; четвертый этап – определение скорингового балла; пятый этап – принятие решение о выдаче кредита.

Практические примеры использования больших данных для управления рисками в банках и страховых компаниях

Самым инновационным банком последних лет является ПАО «Сбербанк», который активно разрабатывает собственные технологии по работе с большими данными как для использования внутри экосистемы, так и для предоставления доступа к технологиям другим организациям. Одним из основных направлений по обеспечению безопасности банка является выявление и анализ кибер-рисков. В ПАО «Сбербанк» в 2019 г. была создана единая платформа кибербезопасности, основанная на больших данных, AI и ML, которая включает в себя набор сервисов для противодействия мошенничеству, защиты инфраструктуры, мониторинга и анализа угроз [3]. Данная платформа обрабатывает более 500 млрд событий в сутки и использует свыше 100 AI-моделей, направленных на выявление подозрительных и мошеннических действий. Аналитическая платформа объединяет всю информацию, поступающую от средств защиты, что обеспечивает проактивное реагирование на возникающие угрозы. К функциональным областям аналитической платформы кибербезопасности относятся защита сети, управление рисками, контроль доступа, антивирусная защита, защита приложений, защита от утечек и т.д. Уже упомянутая Sberbank Data Platform (SDP Hadoop) используется для долгосрочного хранения и проведения аналитических преобразований данных, оперативное хранение обеспечивается СУБД ClickHouse.

Кроме того, в банке функционирует DLP-система (Data Leakage Prevention) на основе моделей ИИ, которая позволяет предотвращать утечку конфиденциальной информации [11]. Суть данной системы заключается в том, что DLP перехватывает подозрительный файл от пользователя, направляет уведомление о нарушении программному роботу, который в свою очередь передает его в исполняемую среду модели, модель проводит анализ файла. В случае, если в файле содержится конфиденциальная информация, то об этом уведомляется офицер безопасности для старта дисциплинарного процесса. Данная система работает круглосуточно в автоматическом режиме, что позволяет своевременно выявлять нарушения и снижать нагрузку на специалистов.

АО «ТБанк» в мае 2025 г. запустил ассистента по информационной безопасности Safeliner на основе ИИ, который нацелен на оперативное реагирование на угрозы и их предотвращение в области разработки новых технологий и моделей. Кроме того, В банке функционирует платформа Sage, которая обеспечивает наблюдаемость и непрерывную аналитику операционных данных – 13,7 млн уникальных временных рядов каждые 30 сек [17]; платформа Scandoc, которая осуществляет автоматизированную обработку документов и данных на основе применения технологий искусственного интеллекта и машинного обучения; платформа Statist, нацеленная на сбор и анализ продуктовой аналитики и телеметрии с мобильных устройств и веб-приложений, визуализацию данных через дашборды и отчеты [26] и др.

В ПАО «МТС Банк» внедрена самообучаемая скоринг-модель, которая анализирует более 150 переменных, характеризующих заемщика [15]. Эта модель позволяет осуществлять оценку платежеспособности клиента в короткие сроки (в среднем 1,5 мин) и выявлять глубокие связи и закономерности. Так, специалистами банка была построена нейронная сеть, которая определила идеального заемщика – женщина от 32 до 43 лет, замужняя, обладающая хорошей кредитной историей с 16-ю закрытыми кредитами, пользующаяся кредитной картой и т.д. Предлагаемая банком модель сочетает в себе не только кредитный скоринг, но и антифрод-проверку при регистрации и авторизации клиентов, проверку пользователей на фрод активность, защиту от атак социальной инженерии.

Сервис оплаты покупок частями «Мокка», который работает по модели BNPL (buy now pay later), создал в Yandex Cloud платформу, которая на основе данных из внешних источников определяет уровень рисков и вероятность дефолта клиентов [16]. Были созданы DWH (Data Warehouse – хранилище данных) и платформа анализа данных, позволяющие хранить и обрабатывать большие объемы данных как в пакетном режиме, так и почти в режиме реального времени, а также способные масштабироваться. Комплекс сервисов платформы данных Yandex Cloud стал основой для аналитической платформы компании, а все потоки данных были разделены на две группы – для «холодной» и «горячей» обработки. Первая подразумевает обработку данных для формирования отчетности и аналитики, вторая – для системы кредитного скоринга и внутренних антифрод-сервисов. Благодаря работающим в режиме реального времени ML-моделям кредитные решения принимаются за 10-15 секунд.

В сервисы ПАО «Группа Ренессанс Страхование» в веб-версии и мобильное приложение личного кабинета было внедрено решение Yandex SmartCaptcha, основанное на использовании больших данных (цифровой отпечаток браузера, характеристики среды, с которой сделан запрос, параметры браузера, последовательность и частота запросов и т.д.), которые передаются в аналитические системы Yandex Cloud и обрабатываются с помощью алгоритмов машинного обучения [10]. Оно позволило снизить риск несанкционированного доступа к персональным данным с помощью вредоносного программного обеспечения и ботов. Кроме того, Группа Ренессанс перенесла в облако данные о транзакциях клиентов, отчетах и т.д. [9]. Облачное решение не только позволило обеспечить безопасное хранение данных, но также сократить их обработку в 2,5 раза, не превысив бюджет.

Заключение

Таким образом, большие данные и методы их обработки получили широкое распространение в финансовом секторе. Невозможно охватить все случаи и примеры применения больших данных, так как в той или иной мере они используются во многих организациях, в том числе для управления рисками.

Однако несмотря на перечисленные возможности больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта в управлении рисками финансовых организаций и их преимуществах, стоит выделить пару недостатков и ограничений в этой сфере. Во-первых, это не всегда качественные и релевантные данные для анализа и оценки рисков. Так, транзакционные данные могут содержать ошибки, быть неточными или неполными, а небольшие финансовые организации не всегда имеют доступ к большим данным, что делает применение алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения нецелесообразным или не таким эффективным, каким оно могло бы быть.

Во-вторых, эти ограничения касаются кредитного скоринга [19]. Мы указали, что современные технологии и используемые алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта позволяют осуществлять проверку платежеспособности и благонадежности потенциального заемщика на основе анализа ряда параметров. Однако данные решения оторваны от бизнеса и не позволяют оценить величину рисков в абсолютном выражении, спланировать и оценить нагрузку отделов, связанную с решением вопросов риска, проактивно оценить финансовые показатели банка в случае выдачи или невыдачи кредита, а также проактивно реагировать на потенциальные будущие угрозы. Иными словами, используемые модели скоринга не позволяют управлять процессами, которые сопровождают услугу кредитования. Соответственно, необходимо формирование таких моделей, которые будут обладать следующим функционалом:

– расчет возможных финансовых убытков для компании и ее отдельных подразделений в случае задержки выплаты ежемесячного платежа по кредиту;

– оценка клиента не только по параметрам, характеризующим его самого как заемщика, но и контекст, в котором данный заемщик функционирует, а также динамику изменения всех параметров;

– прогнозирование и планирование деятельности банка – при условии наличия у модели кредитного скоринга способности адекватно оценивать не только самого клиента, но и контекст, можно выстраивать систему прогнозирования отношений с клиентов и соответствующего планирования деятельности самого банка.

По нашему мнению, кредитный скоринг должен включать в себя не только стандартные параметры типа уровня дохода, кредитной истории, возраста и т.д., но и данные из социальных сетей, отзывов и маркетплейсов для оценки репутации и платежной дисциплины клиента, а также оценку финансового поведения (финансовые действия, активность на счетах). Кроме того, целесообразным является совмещение системы кредитного скоринга с антифрод-системами для комплексной оценки риска и предупреждения мошеннических действий.

Большие данные лежат в основе различных бизнес-процессов финансовых организаций, которые интегрированы друг с другом. Современные крупные организации стремятся создать экосистему, где все элементы взаимосвязаны, а данные поступают из многочисленных источников в единое хранилище, которым пользуются специалисты различных подразделений. Это обеспечивает повышение безопасности организации и более эффективное управление рисками.

Литература

1. Об осуществлении идентификации и (или) аутентификации физических лиц с использованием биометрических персональных данных, о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов российской федерации: федеральный закон от 29.12.2022 № 572-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2023. № 1, ч. 1, ст. 18.
2. Абсолют Банк выбрал облачную платформу Yandex Cloud для тестирования и разработки новых цифровых сервисов [Электронный ресурс]. URL: https://www.comnews.ru/digital-economy/content/222312/2022-09-23/2022-w38/absolyut-bank-vybral-oblachnuyu-platformu-yandex-cloud-dlya-testirovaniya-i-razrabotki-novykh-cifrovykh-servisov (дата обращения: 10.06.2025).
3. Аналитическая платформа кибербезопасности. Опыт Сбера. – М.: ПАО «Сбербанк», 2024. – 90 с.
4. Батюкова Л. Е., Карлова Т. В. Методика обеспечения безопасности транзакций на основе использования антифрод-системы // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. – 2024. – № 1 (23). – С. 58–64.
5. Власенко М. Оценка кредитоспособности физических лиц при помощи инструментария классификационных нейронных сетей // Банкаўскі веснік. – 2021. – С. 19–30.
6. Демидова-Петрова Е. В., Зотина Е. В. Телефонное мошенничество: современные угрозы и вызовы // Всероссийский криминологический журнал. – 2024. – № 4. – С. 341–348.
7. Искусственный интеллект в финансах [Электронный ресурс]. URL: https://developers.sber.ru/help/gigachat-api/ai-in-finance (дата обращения: 10.06.2025).
8. Использование больших данных в финансовом секторе и риски финансовой стабильности. Доклад для общественных консультаций. – М., 2021. – 32 с.
9. Как «Ренессанс страхование» ускорит обработку данных в 2,5 раза / Yandex Cloud. 27.05.2024. [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.cloud/ru/cases/renins-data (дата обращения: 10.06.2025).
10. Как Yandex SmartCaptcha помогает компании «Ренессанс страхование» отражать атаки на инфраструктуру // Yandex Cloud. 03.06.2024 [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.cloud/ru/cases/renins-smartcaptcha (дата обращения: 10.06.2025).
11. Как искусственный интеллект защищает данные клиентов Сбера Часть 2 [Электронный ресурс]. URL: https://www.sberbank.ru/ru/person/kibrary/experts/ii_na_strazhe_bankovskih_dannyh_2 (дата обращения: 10.06.2025).
12. Как ОТП Банк разрабатывает цифровые продукты в Yandex Cloud TPS / Yandex Cloud. 20.09.2023 [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.cloud/ru/cases/otpbank (дата обращения: 10.06.2025).
13. Любовь Е. Б., Татьяна В. К. Методика обеспечения безопасности транзакций на основе использования антифрод-системы // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. – 2024. – 1 (23). – С. 58–64. 24
14. Методические рекомендации для разработчиков по использованию сервисов биометрической регистрации и удаленной идентификации. [Электронный ресурс]. URL: https://ebs.ru/documents/basic/ (дата обращения: 10.06.2025).
15. МТС Скоринг [Электронный ресурс]. URL: https://business.mts.ru/nsk/mts-skoring (дата обращения: 10.06.2025).
16. Платформа для анализа данных в финтехе: опыт «Мокка» в Yandex Cloud / Yandex Cloud. 01.12.2023 [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.cloud/ru/cases/mokka (дата обращения: 10.06.2025).
17. Платформа наблюдаемости & непрерывной аналитики операционных данных [Электронный ресурс]. URL: https://sage-observability.tech/#rec800785592 (дата обращения: 10.06.2025).
18. Платформа по работе с данными Сбера (SberData Platform) [Электронный ресурс]. URL: https://www.sberbank.ru/ru/legal/services/data_platform#SDP_DataFlow (дата обращения: 10.06.2025).
19. Скоринг с применением нейронных сетей (ML, ИИ) [Электронный ресурс]. URL: https://vc.ru/money/341642-skoring-c-primeneniem-neironnyh-setei-ml-ii (дата обращения: 10.06.2025).
20. Сулавко А. Е. Высоконадежная биометрическая аутентификация на основе защищенного исполнения нейросетевых моделей и алгоритмов искусственного интеллекта: дисс. ... д-ра тех. наук. – Омск, 2023. – 391 с.
21. Топ-10 схем мошенников в 2025 году // Сбербанк, 2025 [Электронный ресурс]. URL: https://www.sberbank.ru/ru/person/kibrary/articles/top-10-aktualnykh-skhem-moshennichestva (дата обращения: 10.06.2025).
22. Утечки данных из банков России [Электронный ресурс]. URL: https://www.tadviser.ru/index.php (дата обращения: 10.06.2025).
23. Царёв К. Конкуренцию выиграют те, кто развивает технологии // Сбербанк. 06.06.2024 [Электронный ресурс]. URL: https://www.sberbank.ru/ru/sberpress/tekhnologii/article?newsID=d5c8b40d-c4fb-4d1f-b057-95ef75786edf&blockID=69b149cd-6db4-45aa-ade1-b6920d771b11&regionID=23&lang=ru&type=NEWS (дата обращения: 10.06.2025).
24. Aderemi S., Olutimehin D. O. et al. Big data analytics in the financial services industry: Trends, challenges, and future prospects: A review // International Journal of Science and Technology Research Archive. – 2024. – № 06(01). – Pp. 147–166.
25. Sandhu A.K. Big Data with Cloud Computing: Discussions and Challenges // Big Data Mining and Analytics. – 2022. – № 1. – Pp. 32-40.
26. Statist – платформа продуктовой аналитики // Т-Банк [Электронный ресурс]. URL: https://www.tbank.ru/career/technologies/statist/ (дата обращения: 10.06.2025).

Big Data in Risk Management of Financial Institutions

Chernenkov F.O., Pushkarev A.B., Koluzanov F.E., Sodikov M.A.

Moscow Financial and Industrial University "Synergy"

The article discusses the use of big data and artificial intelligence technologies for risk management in financial institutions. The possibilities of using machine learning and data analytics to detect fraud, assess creditworthiness and improve the efficiency of anti-fraud systems are analyzed. The importance of integrating modern digital tools into decision-making processes is emphasized, which allows for prompt processing of large volumes of information and minimizing financial losses. Examples of successful implementation of these technologies in the banking sector are given. The need to develop a regulatory framework and cybersecurity when working with personal data is noted. The role of big data as a strategic asset in ensuring the sustainability of the financial sector is considered.

Keywords: big data, machine learning, artificial intelligence, financial sector, financial organizations, risk management, fraud

References

1. On the implementation of identification and (or) authentication of individuals using biometric personal data, on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation and recognition of certain provisions of legislative acts of the Russian Federation as invalid: Federal Law of 29.12.2022 No. 572-FZ // Coll. legislation of the Russian Federation. 2023. No. 1, part 1, art. 18.
2. Absolut Bank chose the Yandex Cloud cloud platform for testing and developing new digital services [Electronic resource]. URL: https://www.comnews.ru/digital-economy/content/222312/2022-09-23/2022-w38/absolyut-bank-vybral-oblachnuyu-platformu-yandex-cloud-dlya-testirovaniya-i-razrabotki-novykh-cifrovykh-servisov (date of access: 10.06.2025).
3. Analytical platform of cybersecurity. Sber's experience. - M .: PAO "Sberbank", 2024. - 90 p.
4. Batyukova L. E., Karlova T. V. Methodology for ensuring transaction security based on the use of an anti-fraud system // Automation and modeling in design and management. - 2024. - No. 1 (23). - P. 58-64. 5. Vlasenko M. Assessment of the creditworthiness of individuals using the tools of classification neural networks // Bankovski vesnik. - 2021. - P. 19-30.
6. Demidova-Petrova E. V., Zotina E. V. Telephone fraud: modern threats and challenges // All-Russian criminological journal. - 2024. - No. 4. - P. 341-348.
7. Artificial intelligence in finance [Electronic resource]. URL: https://developers.sber.ru/help/gigachat-api/ai-in-finance (date of access: 10.06.2025).
8. Use of big data in the financial sector and risks of financial stability. Report for public consultations. - M., 2021. - 32 p.
9. How Renaissance Insurance Will Speed Up Data Processing by 2.5 Times / Yandex Cloud. 05/27/2024. [Electronic resource]. URL: https://yandex.cloud/ru/cases/renins-data (accessed: 06/10/2025).
10. How Yandex SmartCaptcha Helps Renaissance Insurance Repel Infrastructure Attacks // Yandex Cloud. 06/03/2024 [Electronic resource]. URL: https://yandex.cloud/ru/cases/renins-smartcaptcha (accessed: 06/10/2025).
11. How Artificial Intelligence Protects Sber Client Data Part 2 [Electronic resource]. URL: https://www.sberbank.ru/ru/person/kibrary/experts/ii_na_strazhe_bankovskih_dannyh_2 (date of access: 10.06.2025).
12. How OTP Bank develops digital products in Yandex Cloud TPS / Yandex Cloud. 20.09.2023 [Electronic resource]. URL: https://yandex.cloud/ru/cases/otpbank (date of access: 10.06.2025).
13. Lyubov E. B., Tatyana V. K. Methodology for ensuring transaction security based on the use of an anti-fraud system // Automation and modeling in design and management. - 2024. - 1 (23). - P. 58-64. 24
14. Methodological recommendations for developers on the use of biometric registration and remote identification services. [Electronic resource]. URL: https://ebs.ru/documents/basic/ (accessed on 10.06.2025).
15. MTS Scoring [Electronic resource]. URL: https://business.mts.ru/nsk/mts-skoring (accessed on 10.06.2025).

16. Platform for data analysis in fintech: the "Mokka" experience in Yandex Cloud / Yandex Cloud. 01.12.2023 [Electronic resource]. URL: https://yandex.cloud/ru/cases/mokka (accessed on 10.06.2025).
17. Platform for observability & continuous analytics of operational data [Electronic resource]. URL: https://sage-observability.tech/#rec800785592 (accessed on 10.06.2025).
18. SberData Platform [Electronic resource]. URL: https://www.sberbank.ru/ru/legal/services/data_platform#SDP_DataFlow (accessed: 10.06.2025).
19. Scoring using neural networks (ML, AI) [Electronic resource]. URL: https://vc.ru/money/341642-skoring-c-primeneniem-neironnyh-setei-ml-ii (accessed: 10.06.2025).
20. Sulavko A. E. Highly reliable biometric authentication based on secure execution of neural network models and artificial intelligence algorithms: diss. ... Doctor of Technical Sciences. - Omsk, 2023. - 391 p.
21. Top 10 Fraud Schemes in 2025 // Sberbank, 2025 [Electronic resource]. URL: https://www.sberbank.ru/ru/person/kibrary/articles/top-10-aktualnykh-skhem-moshennichestva (date of access: 10.06.2025).
22. Data Leaks from Russian Banks [Electronic resource]. URL: https://www.tadviser.ru/index.php (date of access: 10.06.2025).
23. Tsarev K. Those Who Develop Technologies Will Win the Competition // Sberbank. 06.06.2024 [Electronic resource]. URL: https://www.sberbank.ru/ru/sberpress/tekhnologii/article?newsID=d5c8b40d-c4fb-4d1f-b057-95ef75786edf&blockID=69b149cd-6db4-45aa-ade1-b6920d771b11&regionID=23&lang=ru&type=NEWS (access date: 06/10/2025).
24. Aderemi S., Olutimehin D. O. et al. Big data analytics in the financial services industry: Trends, challenges, and future prospects: A review // International Journal of Science and Technology Research Archive. – 2024. – No. 06(01). – Pp. 147–166.
25. Sandhu A.K. Big Data with Cloud Computing: Discussions and Challenges // Big Data Mining and Analyrics. – 2022. – No. 1. – Pp. 32-40.
26. Statist – product analytics platform // T-Bank [Electronic resource]. URL: https://www.tbank.ru/career/technologies/statist/ (date of access: 10.06.2025).

Методика расчета напряженно-деформированного состояния гибких фасадов при ветровых воздействиях

Баламирзоев Абдул Гаджибалаевич
д.т.н., профессор, Дагестанский государственный педагогический университет им. Р. Гамзатова, abdul2000@yandex.ru

Селимханов Даниял Нажидинович
к.т.н., доцент, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Махачкалинский филиал, daniyal860@mail.ru,

Гусейнов Марат Рамизович
старший преподаватель, Дагестанский государственный технический университет, Maratdgtu@mail.ru

Приведена методика расчёта гибких фасадных конструкций с учётом значимых видов нелинейностей: принятые допущения, используемые математические модели и численные методы. Приведённое описание методики расчёта опирается на класс вантовых светопрозрачных фасадов. На базе метода конечных элементов разработана методика динамического расчёта гибких фасадных конструкций с учётом значимых видов нелинейностей (геометрической, генетической и конструктивной) и демпфирования по гипотезе Релея при учёте численно моделируемых ветровых воздействий. Статические расчёты проведены с учётом геометрической нелинейности с помощью итерационного метода Ньютона-Рафсона, основанного на разложении в ряд Тейлора уравнения $[K]\{u\} = \{F^a\}$ и методе Ньютона решения нелинейных уравнений.

Ключевые слова: напряженно-деформированное состояние, гибкий фасад, жесткость, метод конечных элементов, перемещения.

Введение. Широкое применение сложных и дорогостоящих фасадных систем в современном строительстве ставит перед инженерами задачу их корректного расчёта для оценок прочности, жёсткости и устойчивости. Ситуация осложняется, если фасадные конструкции оказываются достаточно гибкими, а их механическое поведение существенно нелинейно. Характерным примером являются вантовые светопрозрачные фасады, расчёты которых должны учитывать преднапряжение канатов и динамический отклик на ветровые воздействия.

Имея низкую жёсткость, гибкие фасадные конструкции в первую очередь подтверждены значительным прогибам и динамическому отклику от ветровых воздействий. В связи с этим статические расчёты на пиковые ветровые давления используются в качестве предварительных, а последующий динамический анализ позволяет получить уточнённую оценку прочности и жёсткости фасада. Дополнительно может потребоваться учёт геометрической, генетической или структурной нелинейностей.

Требования к механической безопасности фасадных конструкций указаны в нормативных документах (критерии обеспечения жёсткости и прочности). Единых эксплуатационных требований для разных типов гибких фасадных конструкций нет. В частности, для вантовых светопрозрачных фасадов наибольший интерес представляют расчёты усилий и прогибов канатов, напряжений и прогибов элементов остекления:

1. Увеличение усилий в канатах, с одной стороны, увеличивает жёсткость фасадной системы, а с другой - увеличивает нагрузку на несущий каркас здания. При этом нельзя допустить как превышение предельных усилий (разрыв каната), так и чрезмерного падения усилий.

2. В целом светопрозрачные вантовые фасады имеют относительно малую изгибную жёсткость при высокой массе, что приводит к значительным прогибам и колебаниям от ветровых воздействий. Такие колебания могут привести к негативным конструктивным и эксплуатационным последствиям.

3. Как правило, элементы остекления имеют высокую стоимость, поэтому их замена в ходе эксплуатации является крайне нежелательным мероприятием. Помимо возникновения трещин в стекле при превышении предела прочности, также возможна разгерметизация стеклопакетов вследствие чрезмерных прогибов.

Разработанная методика расчёта основана на уже зарекомендовавших себя методах строительной механики: методе конечных элементов (далее МКЭ) для дискретизации уравнений в пространстве, принципе д'Аламбера и гипотезе демпфирования Релея для динамики. Преимуществом МКЭ является относительно простая реализация нелинейностей различных типов нелинейностей, в частности, геометрической, генетической и структурной.

Реализация методики расчёта гибких фасадных конструкций проводится в верифицированном промышленном программном комплексе (ПК) ANSYS Mechanical [10], но может применяться и в других «тяжёлых» ПК.

Для расчёта гибких фасадных конструкций в первую очередь следует определить основные факторы, определяющие НДС, в том числе необходимость учёта нелинейных эффектов. Для фасадных конструкций редка значимая физическая нелинейность, но часто проявляется геометрическая, конструктивная (трение, закрытие зазоров и т.п.), генетическая (порядок монтажа).

Конкретизируем факторы, определяющие НДС вантовых светопрозрачных фасадов, с их точки зрения расчётных моделей. Общая жёсткость фасада определяется прежде всего преднапряжёнными канатами и в меньшей степени элементами остекления. Элементы остекления соединены между собой и канатами только в угловых точках с помощью спайдеров. Для корректного расчёта усилий в канатах, прогибов канатов и элементов остекления можно сделать следующие допущения:

- изгибная жёсткость канатов пренебрежимо мала и не учитывается - применяются двухузловые КЭ, работающие только на растяжение;

- элементы остекления, как правило, представляющие из себя стеклопакеты, могут быть рассчитаны по теории изгиба многослойных пластин (Рейсснера-Мидлина);

- узлы соединения элементов остекления между собой и канатами в угловых точках не требуют подробного моделирования спайдеров, достаточно применения стержневых КЭ и объединения узлов;

- при отсутствии информации о несущей системе здания крепление канатов может быть принято абсолютно жёстким. В таком случае порядок напряжения канатов не оказывают влияния на НДС;

- демпфирование системы учитывается по модели Релея со значением параметра затухания в долях от критического = = 0,035 - характерным значением, определённым экспериментально [4]. Отметим, что значение = = 0,035 - промежуточное между стальными и железобетонными конструкциями;

Для учёта изменения жёсткости фасада по мере напряжения канатов от действия ветровых нагрузок необходим учёт геометрической нелинейности. Поясним, что в данном случае речь идёт об её важном частном случае - увеличении жёсткости при увеличении прогибов при сохранении малых деформаций. В общем случае под геометрической нелинейностью подразумевается зависимость оператора жёсткости *K* от перемещений *u* [11].

Последовательность расчетных исследований

Последовательность расчётных исследований для различных гибких фасадных конструкций может несколько отличаться. Но процесс расчёта вполне характерен для вантового светопрозрачного фасада и делится на три этапа:

1. Статические расчёты на действие пиковых ветровых давлений для различной степени напряжения канатов (с учётом динамической реакции по нормативным методикам). Критериальный анализ по 1 -му и 2-му предельному состоянию с целью определения рационального преднапряжения канатов.

2. Анализ собственных частот и форм колебаний с целью выявления первых общесистемных форм и первых изгибных форм для отдельных элементов остекления. Сравнение со спектром ветровых воздействий. По результатам принимается решение о целесообразности динамических расчётов, величине шага интегрирования по времени, коэффициентах модели пропорциональности демпфирования (см. формулу 10).

3. Динамические расчёты на численно смоделированные ветровые воздействия. Обработка результатов с целью поиска экстремальных значений усилий и перемещений. Критериальный анализ по 1-му и 2-му предельному состоянию. При необходимости производится корректировка преднапряжения канатов и другие конструктивные изменения, после чего необходимо вернуться к этапу 1 или 2.

Математическая модель

Вектор обобщённых перемещений *{u}* механической системы в нелинейной статической постановке удовлетворяет следующему уравнению:

$[K]\{u\} = \{F^a\}$, (1)

где [K] - нелинейная матрица (оператор) жёсткости [K({u})];

$\{F^a\}$- вектор нагрузок.

Статические расчёты с учётом геометрической нелинейности проводились с помощью итерационного метода Ньютона-Рафсона, основанного на разложении в ряд Тейлора уравнения (1) и методе Ньютона решения нелинейных уравнений. При этом нагрузка наращивается за *n* этапов, на каждом из которых выполняется некоторое количество итераций *(i* - индекс итераций) до достижения заданной сходимости:

$\left[K_{n,i}^T\right]\{\Delta u_i\} = \{F_n^a\} - \left\{F_{n,i}^{nr}\right\}$, (2)

где $\left[K_{n,i}^T\right]$ - матрица касательных жёсткостей (см. формулы (3)-(5));

$\{\Delta u_i\} = \{u_{i+1} - \{u_i\}\}$ - вектор приращения обобщённых перемещений;

$\left\{F_{n,i}^{nr}\right\}$ – вектор восстановленных нагрузок (см. формулы (8)).

Матрица касательных жёсткостей учитывает как жёсткости, обусловленные материалами и сечениями $\left[K_{n,i}^M\right]$, так и преднапряжением $[S_{n,i}]$:

$\left[K_{n,i}^T\right] = \left[K_{n,i}^M\right] + \left[S_{n,i}\right]$; (3)

$$\left[K_{n,i}^M\right] = \int_V \left[B_{n,i}\right]^T \left[D_{n,i}\right] \left[B_{n,i}\right] dV; \quad (4)$$

$$\left[S_{n,i}\right] = \int_V \left[G_{n,i}\right]^T \left[\tau_{n,i}\right] \left[G_{n,i}\right] dV, \quad (5)$$

где [B] - матрица линейных соотношений напряжений и перемещений для деформированной геометрии;

[G] - матрица производных функций формы для деформированной геометрии;

[τ] - матрица истинных напряжений Коши.

[S] - матрица геометрической жёсткости.

Матрица [S] вычисляются на основе следующего нелинейного соотношения между деформациями e и перемещениями [12] (в общем случае - тензор Коши- Грина):

$$\varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{1}{2}\left(\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial x}\right)^2\right), \quad (6)$$

где *u, v, w* - перемещения в локальной системе координат (*u* - удлинение/сжатие элементарного волокна).

В частности, для конечных элементов, которыми моделируются канаты в ANSYS Mechanical [11]:

$$[S] = \frac{F}{L}\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad (7)$$

где F - продольное усилие в КЭ, L - длина КЭ.

Вектор восстановленных нагрузок вычисляются следующим образом:

$$\left[F_{n,i}^{nr}\right] = \int_V \left[B_{n,i}\right]^T [\sigma_i]\, dV, \quad (8)$$

где $\{\sigma_i\}$ - вектор истинных напряжений Коши.

Определение собственных частот и форм колебаний преднапряженной конструкции сводится к поиску нетривиальных решений следующей системы:

$([\mathrm{KT}] - \omega_i^2[M])\{\phi_i\} = \{0\}$, (9)

где $[\mathrm{K}^\mathrm{T}]$ - матрица касательных жёсткостей по результатам предварительного статического расчёта (формула (3));

[M] — матрица масс;

$\{\phi_i\}$- вектора собственных форм (определяются с точностью до множителя);

$\omega_i = 2\pi f_i$ - круговые частоты собственных колебаний.

В нотации метода конечных элементов вектор обобщённых перемещений {u} механической системы в нелинейной динамической постановке удовлетворяет следующему уравнению:

$[M]\{\ddot{u}(t)\} + [C]\{\dot{u}(t)\} + [K(\{u(t)\})]\{u(t)\} = \{F^a(t)\}$, (10)

где [C] - матрица демпфирования;

$F^{int} = [\mathrm{K}(\{u(t)\})]\{u(t)\}$ - нелинейный вектор внутренних нагрузок;

Динамические расчёты с учётом геометрической нелинейности проводились с помощью метода Ньюмарка (неявная схема по времени) и метода Ньютона-Рафсона (итерационное решение нелинейной составляющей).

Согласно методу Ньюмарка, скорость и ускорение в момент времени tn+1 вычисляются по формулам [13]:

$$\{\{\dot{u}_{n+1}\} = a_1\{\Delta u\} - a_4\{\dot{u}_n\} - a_5\{\ddot{u}_n\}\};$$
$$\{\{\ddot{u}_{n+1}\} = a_0\{\Delta u\} - a_2\{\dot{u}_n\} - a_3\{\ddot{u}_n\}\}, \quad (11)$$

где $a_0 = \frac{1}{\alpha\Delta t^2}$, $a_1 = \frac{\delta}{\alpha\Delta \mathrm{t}}$ константы; α = 0,25, δ = 0,5 - параметры метода Ньюмарка (принятые); a_2, a_3, a_4, a_5 - константы, также зависящие от α, δ и Δt.

Т.к. система (10) нелинейная, то её решение на каждом временном шаге методом Ньютона-Рафсона предполагает некоторый итерационный процесс минимизации невязок $\{R_{n+1}\}$:

$\{R_{n+1}(\{u_{n+1}^k\})\} = \{F_{n+1}^a\} - [K(\{u_{n+1}^k\})]\{u_{n+1}^k\} - [M]\{\ddot{u}_{n+1}\} - [C]\{\ddot{u}_{n+1}\}$. (12)

Линеаризовав вектор невязок 3.12, с учётом 3.11 получим:

$\left[a_0[M] + a_1[C] + [K_{n+1}^T(\{u_{n+1}^k\})]\right]\{\Delta u_{n+1}^k\} = \{R_{n+1}(\{u_{n+1}^k\})\}$, (13)

где *k* - индекс итераций.

Итерации решения системы (13) происходят до достижения заданного уровня невязок, после чего вычисляются итоговые значения перемещений, скоростей и ускорений на *n*+1 временном шаге.

Матрица демпфирования [C] вычислялась по гипотезе Релея о пропорциональности демпфирования [14] матрицам жёсткости и масс:

$[C] = \alpha_d[M] + \beta_d[K]$. (14)

Коэффициенты α_d и β_d вычисляются по формулам:

$$\alpha_d = \frac{2\omega_1\omega_2(\xi_2\omega_2 - \xi_1\omega_1)}{\omega_2^2 - \omega_1^2};\ \beta_d = \frac{2(\xi_2\omega_2 - \xi_1\omega_1)}{\omega_2^2 - \omega_1^2}, \quad (15)$$

где ω_1, ω_2- круговые частоты (колебания на частотах ниже ω_1 и выше ω_2 сильно демпфируются);

ξ_i - коэффициент демпфирования в долях от критического на соответствующей частоте.

Заключение

1. На базе метода конечных элементов разработана методика динамического расчёта гибких фасадных конструкций с учётом значимых видов нелинейностей (геометрической, генетической и конструктивной) и демпфирования по гипотезе Релея при учёте численно моделируемых ветровых воздействий.

2. Разработанная методика основана на применении неявного схемы интегрирования по времени Ньюмарка и итерационного метода Ньютона-Рафсона решения нелинейных уравнений на каждом временном шаге.

3. Достоверность разработанной методики обоснована применением подтвержденных экспериментально гипотез [1-9] и использованием верифицированного в системе РААСН программного комплекса ANSYS Mechanical [10].

4. На основе анализа действующих нормативных документов и научно-технической литературы обоснована необходимость разработки методики динамического расчёта гибких фасадных конструкций, включающей численное моделирование ветровых воздействий с учётом сложной формы объекта, окружающей застройки и рельефа местности.

Литература

1. Yussof, M.M. Cable-net supported glass facade systems, PhD. Thesis. / M.M. Yussof // University of Surrey. – 2015. – С. 249.
2. Zhou, Q. Frequency calculation method and wind-induced dynamic response of cable net façades considering the façade stiffness. / Q. Zhou, W. Lu, X. Peng, G. Wang, P. Zhang // Structures. – 2023. – Т. 55. – С. 718-726.
3. Feng, R.-q. Mechanical Behavior of Glass Panels Supported by Clamping Joints in Cable Net Facades. / R.-q. Feng, J.-h. Ye, Y. Wu, S.-z. Shen // Journal of Constructional Steel Research. – 2012. – Т. 12. – №. 1. – С. 15-24.
4. Feng, R.-q. Dynamic performance of cable net facades. / R.-q. Feng, L.-l. Zhang, Y. Wu, S.-z. Shen // Journal of Constructional Steel Research. – 2009. – Т. 65. – № 12. – С. 2217-2227.
5. Feng, R.-q. Nonlinear response spectra of cable net facades. / R.-q. Feng, J.-h. Ye, Y. Wu, S.-z. Shen // Soil Dynamics and Earthquake Engineering. – 2012. – Т. 32. – С. 71-86.
6. Amadio, C. Elastoplastic dissipative devices for the mitigation of blast resisting cable- supported glazing façades. / C. Amadio, C. Bedon // Engineering Structures. – 2012. – Т. 39. – С. 103- 115.
7. Bedon, C. Exploratory numerical analysis of two-way straight cable-net façades subjected to air blast loads. / C. Bedon, C. Amadio // Engineering Structures. – 2014. – Т. 79. – С. 276-289.
8. Wang, Y. Experimental and numerical studies on the static and the dynamic behaviors of embedded cable support (ECS) glass facade system. / Y. Wang, Z. Wang, K. Xu, Y. Shi, X. Du // Engineering Structures. – 2019. – Т. 178. – С. 521-533.
9. Xiang, Y. Effect of the primary structure on the seismic response of the cable-net façade. / Y. Xiang, Y.-J. Zhang, J. Guo, J. Chen // Engineering Structures. – 2020. – Т. 220. – С. 110989.
10. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика: Учебное пособие для вузов. / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц // ФИЗМАТЛИТ. – 2021. – Т. 4. – 6-е изд. – 728 с. – ISBN 978-5-9221-1625-1.
11. Верификационный отчет по ПК ANSYS Mechanical (4 тома). – М.: НИЦ СтаДиО, МГСУ. – 2009.
12. Ansys Mechanical APDL Theory Reference. Release 2021 R2. – Canonsburg: ANSYS, Inc., 2021. – 934 с.
13. Cook, R.D. Concepts and Applications of Finite Element Analysis, Second Edition. / R.D. Cook – New York: John Wiley and Sons. – 1981.
14. Newmark, N.M. Method of Computation for Structural Dynamics. / N.M. Newmark // ASCE Journal of Engineering Mechanics Division. – 1959. – Т. 85. – С. 67-97.
15. Бате К., Численные методы анализа и метод конечных элементов / К. Бате, Е. Вилсон / Пер. с англ. А.С. Алексеева и др.; Под. ред. А.Ф. Смирнова. – М.: Стройиздат, 1982 – 448 с.

Methodology for calculating the stress-strain state of flexible facades under wind conditions

Balamirzoev A.G., Selimkhanov D.N., Guseinov M.R.

Dagestan State Pedagogical University named after R. Gamzatov, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Dagestan State Technical University

A methodology for calculating flexible facade structures is presented, taking into account significant types of nonlinearities: accepted assumptions, mathematical models used, and numerical methods. The above description of the calculation method is based on a class of cable-stayed translucent facades. Based on the finite element method, a method has been developed for the dynamic calculation of flexible facade structures, taking into account significant types of nonlinearities (geometric, genetic, and structural) and damping according to Rayleigh's hypothesis, taking into account numerically modeled wind effects. The static calculations were performed taking into account geometric nonlinearity using the Newton-Raphson iterative method based on the Taylor series expansion of equation $[K]\{u\} = \{F^a\}$ and Newton's method of solving nonlinear equations.

Keywords: stress-strain state, flexible facade, rigidity, finite element method, displacement.

References

1. Yussof, M.M. Cable-net supported glass facade systems, PhD. Thesis. / M.M. Yussof // University of Surrey. – 2015. – С. 249.
2. Zhou, Q. Frequency calculation method and wind-induced dynamic response of cable net façades considering the façade stiffness. / Q. Zhou, W. Lu, X. Peng, G. Wang, P. Zhang // Structures. – 2023. – Т. 55. – С. 718-726.
3. Feng, R.-q. Mechanical Behavior of Glass Panels Supported by Clamping Joints in Cable Net Facades. / R.-q. Feng, J.-h. Ye, Y. Wu, S.-z. Shen // Journal of Constructional Steel Research. – 2012. – Т. 12. – №. 1. – С. 15-24.
4. Feng, R.-q. Dynamic performance of cable net facades. / R.-q. Feng, L.-l. Zhang, Y. Wu, S.-z. Shen // Journal of Constructional Steel Research. – 2009. – Т. 65. – № 12. – С. 2217-2227.
5. Feng, R.-q. Nonlinear response spectra of cable net facades. / R.-q. Feng, J.-h. Ye, Y. Wu, S.-z. Shen // Soil Dynamics and Earthquake Engineering. – 2012. – Т. 32. – С. 71-86.
6. Amadio, C. Elastoplastic dissipative devices for the mitigation of blast resisting cable-supported glazing façades. / C. Amadio, C. Bedon // Engineering Structures. – 2012. – Т. 39. – С. 103- 115.
8. Bedon, C. Exploratory numerical analysis of two-way straight cable-net façades subjected to air blast loads. / C. Bedon, C. Amadio // Engineering Structures. – 2014. – Т. 79. – С. 276-289.
8. Wang, Y. Experimental and numerical studies on the static and the dynamic behaviors of embedded cable support (ECS) glass facade system. / Y. Wang, Z. Wang, K. Xu, Y. Shi, X. Du // Engineering Structures. – 2019. – Т. 178. – С. 521-533.
9. Xiang, Y. Effect of the primary structure on the seismic response of the cable-net façade. / Y. Xiang, Y.-J. Zhang, J. Guo, J. Chen // Engineering Structures. – 2020. – Т. 220. – С. 110989.
10. Landau, L.D. Theoretical physics: A textbook for universities. / L.D. Landau, E.M. Lifshits // FIZMATLIT. – 2021. – Vol. 4. – 6th ed. – 728 p. – ISBN 978-5-9221-1625-1.
11. Verification report on PC ANSYS Mechanical (4 volumes). – Moscow: SIC Stadium, MGSU, 2009.
12. Ansys Mechanical APDL Theory Reference. Release 2021 R2. – Canonsburg: ANSYS, Inc., 2021. – 934 с.
13. Cook, R.D. Concepts and Applications of Finite Element Analysis, Second Edition. / R.D. Cook – New York: John Wiley and Sons. – 1981.
14. Newmark, N.M. Method of Computation for Structural Dynamics. / N.M. Newmark // ASCE Journal of Engineering Mechanics Division. – 1959. – Т. 85. – С. 67-97.
15. Bate K., Numerical methods of analysis and the finite element method / K. Bate, E. Wilson / Translated from English by A.S. Alekseeva and others; Edited by A.F. Smirnov. – M.: Stroyizdat, 1982 – 448 p.

Типовые дефекты при обследовании студенческих общежитий

Сулимова Елена Александровна
к.э.н., доцент кафедры организационно-управленческих инноваций, РЭУ им. Г.В.Плеханова

Беляева Дарина Романовна
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), mssdar35@gmail.com

Жбанова Анастасия Андреевна
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), anastasiz211008@gmail.com

Селина Анастасия Сергеевна
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), selinanastena@gmail.com

Скуднов Дмитрий Игоревич
студент Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), dimskudnov97@gmail.com

Статья составлена на базе результатов технического заключения обследования здания общежития. На данном примере будут освещены проблемы, заслуживающие внимания при обследовании зданий со схожим назначением эксплуатации. Рассмотрены на частном случае основные дефекты несущих конструкций, кровли, отделки, инженерных систем.
Изучение предоставленных данных дает возможность определить наиболее распространённые источники и последствия повреждений, проанализировать их взаимосвязь и степень воздействия как на внешний облик, так и на его конструктивную надёжность и устойчивость отдельных строительных элементов.
Ключевые слова: Дефекты, студенческое общежитие, температурно-влажностный режим, обследование, трещины.

Введение

Студенческие общежития являются по своей сути одними из основных элементов структуры ВУЗов, которые должны быть направлены на обеспечение комфортного, а главное безопасного проживания студентов. Именно безопасность является основной причиной, по которой обследование данных зданий должно проводиться. Обследования помогают выявить конструктивные дефекты, т.е. повреждения несущих конструкций, наличие которых может привести к достижению конструкцией одного из предельных состояний, в результате которого будет потеряна несущая способность либо же затруднена её нормальная эксплуатация. Помимо проверки зданий на наличие конструктивных дефектов, также необходимо проводить осмотр инженерных систем – систем водоснабжения, водоотведения, отопления, электроснабжения. Своевременное обнаружение износа коммуникаций позволит избежать наступление аварии, дорогостоящего ремонта. Студенческие общежития соответствовать нормам Жилищного кодекса, СанПиН, правилам пожарной безопасности и др. регламентам.

Конструктивная схема и решения здания.

Объект обследования обеспечивает иногородних студентов местом в общежитии, представляет собой трехэтажное здание секционного типа, год ввода в эксплуатацию - 1992 год. Предусмотрена планировка в виде четырех жилых комнат, туалета и умывальной комнаты в каждой секции. Жилые комнаты вмещают 2-4 человека. Имеются комнаты общего пользования, такие как душевые комнаты и бильярдная. Кухня и комнаты для отдыха предусмотрены на каждом этаже. Площадь здания 1349 м^2.

При исследовании дефектов, возникающих в здании необходимо рассмотреть его конструктивную схему. Фундамент выложен из железобетонных блоков. Материал стен здания – кирпичная кладка в 2,5 слоя, перегородки – кирпичные. Чердачное, межэтажное и надподвальное перекрытия выполнены из железобетонных панелей. Крыша выполнена из шифера. Отделка наружная отсутствует, внутренняя из штукатурки, побелки и покраски. Крыльца выполнены из бетона.

Отопление, водопровод и канализация централизованные, электроосвещение от местной сети. Автоматическая противопожарная сигнализация.

Результаты обследования объекта студенческого общежития.

По результатам обследования состояние фасада характеризуется как ограниченно работоспособным. Были определенны следующие дефекты наружных стен: выпадение раствора по швам наружных стен, трещины над и под оконными проемами, развитие сырости и плесени в помещениях. Причины возникновения данных дефектов – несвоевременное выполнение текущих ремонтов, длительный срок эксплуатации, воздействие атмосферных осадков, скопление влаги на поврежденных участках наружной и внутренней поверхностях стен, а также ее капиллярное впитывание материалами кладками в ее толщу. При данных повреждениях горизонтальная линия кладки не нарушена, вертикаль ровная.

В перегородках были обнаружены множественные трещины, крошение и выпадение кирпичей из кладки, зазоры в местах примыкания к смежным конструкциям и потолкам. Также было отмечены растрескивание и отвал штукатурки.

После визуального обследования перекрытий здания были выявлены следующие дефекты и повреждения – трещины в местах сопряжения перекрытий и стен, обнаружены следы периодического намачивания, выщелачивания бетона. Хорошо видно разрушение защитного слоя бетона и его намокание, наблюдаются следы периодического промерзания конструкции и развитие плесени на поверхности бетона. Причинами возникновения трещин можно назвать механическое воздействие при монтаже или во время эксплуатации, выщелачивание бетона возможно в ходе систематического переувлажнения бетона, данных дефект приводит к хрупкости и коррозии арматуры. Разрушение защитного слоя бетона и его намокания обычно возникает при протекании кровли и может привести к коррозии основной арматуры. Перечисленные выше дефекты говорят об ограниченно работоспособном состоянии конструкции перекрытий, дальнейшая эксплуатация возможна при контроле состояния и устранении перечисленных дефектов.

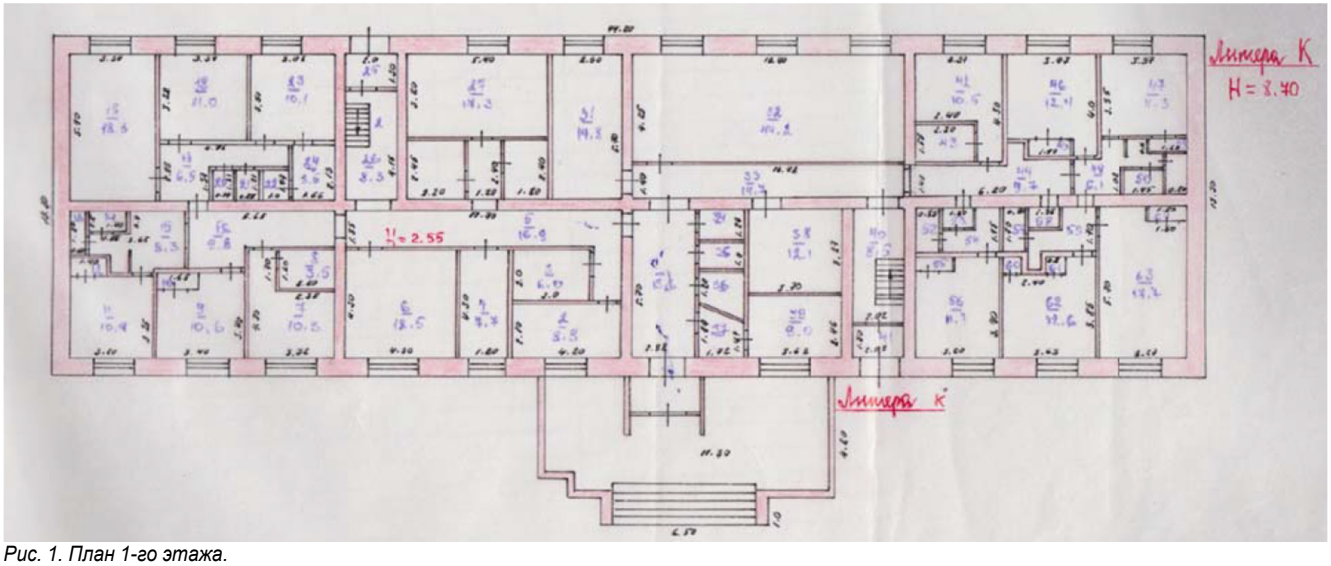


Рис. 1. План 1-го этажа.

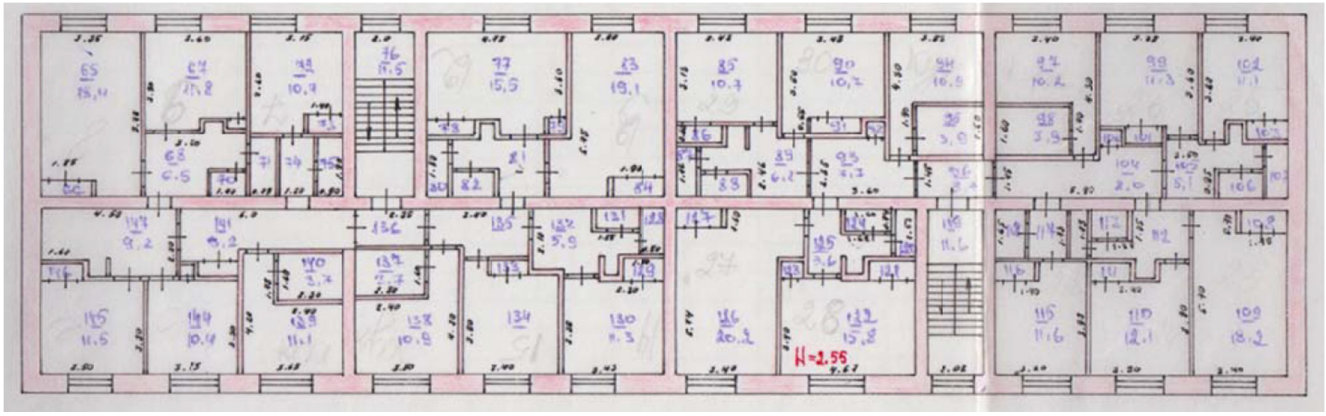


Рис. 2. План 2-го этажа.

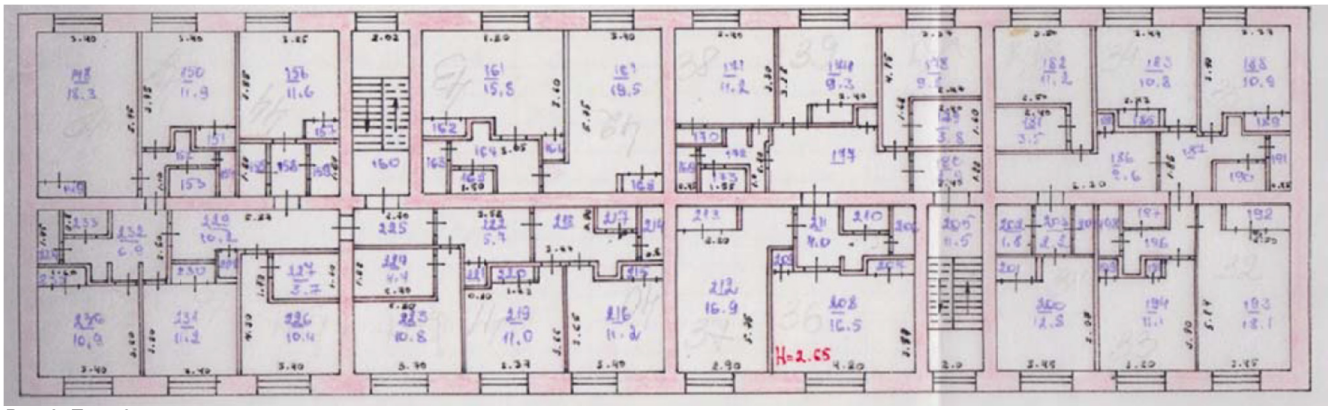


Рис. 3. План 3-го этажа.

По результатам обследования состояние кровли характеризуется как ограниченно работоспособным. Было выявлено наличие сквозных отверстий в покрытии образованных в результате механического разрушения асбестоцементных листов. Обнаружено нарушение в креплении асбестоцементных листов к обрешетке – выполнено при помощи не оцинкованных гвоздей без уплотнительных шайб. Присутствуют следы многократных протечек на стропильной системе и на полу чердачных помещений. Также при обследовании были выявлены признаки замачивания на 50% досок обрешетки, что привело к гниению древесины, механическим повреждениям и разрушению отдельных досок. Утеплитель чердачного перекрытия неравномерной толщины, спрессованный в ходе эксплуатации, в том числе из-за отсутствия ходовых мостиков, частично замочен в результате протечек в кровельном материале.

Данные недостатки могли образоваться в результате воздействия следующих факторов: нарушение технологии выполнения работ по монтажу и ремонту кровли, несвоевременной замены асбестоцементных листов с механическими повреждениями. Несвоевременная/некачественная очистка крыши от снега и наледи. Естественное старение материала. Эксплуатационная пригодность кровельного материала не обеспечена, требуется его полная замена по всей площади покрытия. Требуется восстановление/укрепление конструкций обрешетки. Следствием наличия в утеплителе перечисленных недостатков стало снижение теплоизоляционных свойств с инфильтрацией теплого воздуха в пространство чердачных помещений, образование конденсата на поверхности конструкций, что не соответствует нормативным требованиям.

При обследовании отделки здания обнаружены многочисленные трещины в углах помещений, отслоение штукатурки, краски и выпадение кусков. Присутствуют отслоения, вздутия окрасочного слоя вместе со шпаклевкой, отпадение слоя. Обои местами оборваны, в помещениях для приготовления пмши, в санитарных комнатах и душевых наблюдается отслаивание и разрушение керамической плитки. Требуется ремонт всех помещений здания с полной заменой отделочных материалов.

В результате осмотре системы отопления были выявлены следы коррозии на трубах, отсутствие терморегулирующей и запорной арматуры перед отопительными приборами. Анализируя срок службы, отсутствие капитальных ремонтов и фактическое состояние системы, рекомендуется выполнить полную замену системы отопления.

Система водоснабжения эксплуатируется с момента ввода здания в эксплуатацию и капитальному ремонту не подвергалась.

В ходе обследования выявленные участки капельными течами, коррозией трубопроводов. Разводка на этажах выполнены из стальных труб, при этом подводки к приборам частично отсутствуют. В качестве запорно-регулировочной арматуры используются шаровые краны и муфтовые вентили однако, некоторые из них не работают. В местах установки запорной арматуры отмечены капельные течи. Учитывая срок службы, отсутствие капитальных ремонтов и фактическое состояние системы, рекомендуется выполнить полную замену системы ХВС, после водомерного узла.

В здании предусмотрено система хозяйственно бытовой канализации, выполненная из стальных чёрных труб. В подвале здание трубопровода объединены в лежак с выводом в городскую канализационную сеть. Система функционирует с момента ввода здания в эксплуатацию, капитальный ремонт не проводился. Санитарные приборы устарели, на них имеются трещины, скалы и повреждения эмалированного покрытия. Учитывая срок службы, отсутствие капитальных ремонтов и текущих состояние системы, рекомендуется провести полную замену канализации.

Электроснабжение здания осуществляется от существующих местных электросетей с напряжением 220 В. Проходы кабелей через стены и перекрытия не заделаны легкоудаляемым огнезащитными материалами. В ходе обследования были выявлены следующие проблемы:

Неисправности и подгорания клемников некоторых автоматических выключателей; трансформаторы тока устаревшие модели, не имеющие защиты от перегрузок; неисправны некоторые автоматические выключатели; отдельные вводные и групповые расцепителей не соответствуют требованиям селективности защитного отключения; питающие магистрали проложенный под штукатуркой стен и открыто в трубах из ВГП и ПВХ; распаечные коробки открытой установки, распайки проводов выполнены с использованием скруток, нарушения изоляции; светильники в кабинетах и коридорах с люминесцентными лампами неисправны; у некоторых выключателей истёк срок службы, имеются повреждения механических частей и лицевых панелей. С учётом срока службы, отсутствием капитальных ремонтов и текущего состояние системы, рекомендуется провести полную замену системы электроснабжении и приборов освещения.

Выводы

Проанализировав перечисленное, можно сделать следующий вывод. Главными проблемами зданий студенческих общежитий, год ввода в эксплуатацию и конструктивная система которых схожи с рассмотренными в примере, являются: конструктивные дефекты в виде трещин и деформаций, нарушение температурно-влажностного режима, отсутствующий или несвоевременный ремонт. При обследовании необходимо обращать внимание на перечисленные дефекты несущих конструкций, инженерных систем и отделки. Своевременная фиксация проблемы с последующим ремонтом/заменой поможет увеличить срок эксплуатации, повысить уровень комфортности пребывания студентов, что положительно скажется на успеваемости и психологическом состоянии учащихся.

Таким образом, систематически обследования студенческих общежитий – это не просто формальность, а необходимость, обеспечивающая безопасность, комфорт и соблюдение прав студентов. Без регулярного мониторинга и своевременного ремонта здания постепенно приходят в негодность, что создает угрозу для их жильцов и влечёт дополнительно расходы для учебных заведения.

Литература

1. ГОСТ Р 58945-2020 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений»

2. СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения»

3. ВСН 57-88(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий»

4. СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения. СНиП 31-06-2009»

Typical defects in the examination of student dormitories

Sulimova E.A., Belyaeva D.R., Zhbanova A.A., Selina A.S., Skudnov D.I.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow State University of Civil Engineering

The article is based on the results of the technical conclusion of the dormitory building survey. This example will highlight the problems that deserve attention when examining buildings with a similar purpose of operation. The main defects of load-bearing structures, roofs, finishes, and engineering systems are considered in a special case.

The study of the data provided makes it possible to identify the most common sources and consequences of damage, analyze their relationship and the degree of impact on both the exterior and its structural reliability and stability of individual building elements.

Keywords: Defects, student dormitory, temperature and humidity conditions, examination, cracks.

References

1. GOST R 58945-2020 "A system for ensuring the accuracy of geometric parameters in construction. Rules for measuring parameters of buildings and structures"

2. SNiP 2.08.02-89* "Public buildings and structures"

3. VSN 57-88(r) "Rules for assessing the physical deterioration of residential buildings"

4. SP 118.13330.2022 "Public buildings and structures. SNiP 31-06-2009".

Влияние этнокультурных особенностей народов на формирование архитектурно-градостроительного облика скансена

Бродягин Владимир Алвианович
кандидат педагогических наук, доцент, кафедра архитектуры, факультет архитектуры и дизайна, Кубанский государственный университет, inzhproekt@list.ru

Тарадецкая Наталья Евгеньевна
магистрант, кафедра архитектуры, факультут архитектуры и дизайна, Кубанский государственный университет, taradeckaya@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы, задачи и аспекты формирования архитектурно-градостроительного облика скансенов в контексте этнокультурных особенностей народов России. В статье приведена выдержка из исследования факторов, которые влияют на формирование архитектурно-градостроительного облика российских скансенов. Автором рассматриваются влияние климатических условий, рельефа, религиозных традиций, декоративных элементов и символики на архитектурные и градостроительные решения, используемые при создании скансенов как интерактивных музеев под открытым небом.
В настоящей статье автором рассматриваются примеры, в которых демонстрируются исторически сложившееся сочетание архитектурных и градостроительных приёмов, природных условий и этнокультурной идентичности, благодаря чему скансены могут стать не только объектами культурного наследия, но и площадками для образования, демонстрации и сохранения идентичности этнических групп в России.
Ключевые слова: музей под открытым небом, скансен, этнографический музей, этнопарк, этнокультурный туризм, этнический туризм, нематериальное культурное наследие.

Введение

Как известно, человечество оставляет бессмертные следы в истории, используя язык, искусство, знания и архитектуру. Эти следы не просто воспринимаются в ретроспективе, они являются первостепенными для нашего времени и определяют нашу цивилизацию в любой момент, оправдывая само наше существование. На протяжении всей истории архитектура оставалась одним из самых важных отражений культуры. Архитектура также проявляется в нашей инфраструктуре - от мостов до общественных пространств и даже в самой планировке наших городов. В этом смысле можно считать, что архитекторы определяют нашу будущую историю. Архитектура призвана отвечать актуальным требованиям, поэтому существующие пространства развиваются и адаптируются, а новые качественные пространства создаются на базе свежих идей, предлагающих новые подходы, принципы и типологии пространств [30] [16].

В этом контексте музеи играют важную роль, ведь они не только хранят и демонстрируют культурное наследие, но и выполняют свои образовательные и просветительские функции, способствуя формированию новых идей и подходов в архитектурной практике. Так, музеи модернизируются, активно используют новые способы взаимодействия информации и посетителей [32], всё больше музеев позволяют не только сохранять, консервировать и демонстрировать экспонаты, но и позволяет взаимодействовать с ними [17]. Музеи под открытым небом являются одними из самых популярных видов музея для населения страны. Архитектура музея под открытым небом раскрывает экспозицию музея более всесторонне благодаря наличию более крупных экспонатов, таких как здания, сооружения, ансамбли и комплексы. Связь между привычными малыми экспонатами во внутренних пространствах и внешней музейной средой с экстерьерами и благоустройством оставляет неизгладимое впечатление на посетителя, позволяет лучше вобрать информацию, представленную в пространстве музея.

Однако музеи под открытым небом модернизируются так же, как и другие виды музеев. Одним из интересных подходов в это направление является концепция Скансена, это вид музея под открытым небом, в котором представлено не только материальное культурное наследие, но и нематериальное. Создание музейных пространств, где может быть представлено нематериальное наследие в полной мере, позволит открыть новые возможности для развития уровня культуры и образования населения, но это несёт в себе некоторые особенности проектирования музеев под открытым небом, чтобы адаптировать их под новые функции.

Следует согласиться с мнением Е.Л. Красновой о том, что скансены часто моделируют этнографические общины и сельские поселения, что требует особого подхода в воссоздании архитектурных и градостроительных элементов [14]. Этнокультурные особенности, включая национальные традиции, верования, образ жизни и климатические условия, находят отражение в используемых материалах, конструктивных решениях, планировочных схемах и декоративных элементах. Важно, что такие элементы не только передают эстетическое восприятие, но и являются символами, воплощая культурные идентичности народов.

Цель исследования

Цель исследования заключается в анализе влияния этнокультурных, климатических, религиозных и социальных факторов на формирование архитектурно-градостроительного облика скансенов, а также в разработке принципов, способствующих сохранению культурного наследия народов России через архитектурные и градостроительные решения в скансенах.

Методы исследования

В исследовании архитектурных объектов и методов их конструирования применяются различные методологические подходы, позволяющие глубже понять традиционную архитектуру и особенности культурного наследия. Одним из ключевых методов является историко-архитектурный анализ, который фокусируется на изучении архитектурных традиций, присущих различным этническим группам. Этот подход охватывает такие аспекты, как строительные технологии, используемые материалы и градостроительные решения, формировавшиеся на протяжении веков. Также нами использованы другие методологические подходы, такие как:

- климатологическая оценка - анализ влияния климатических условий и рельефа на выбор материалов, конструкций и планировочных решений.

- этно-культурологический подход - исследование религиозных, мифологических и социальных факторов, повлиявших на создание объектов культурного наследия.

- сравнительный метод - сопоставление оседлого и кочевого образа жизни, а также подходов к архитектурному проектированию скансенов для различных регионов России.

- полевая верификация - исследование существующих скансенов для анализа воссозданных объектов, их интеграции в природный ландшафт и взаимодействия с культурной средой.

Влияние климата на формирование архитектурно-градостроительного облика скансена с учётом этнокультурных особенностей народов России

Как отмечают А.В. Головнёв и соавт., скансен как культурно-исторический объект, представляющий собой реконструированную или сохранённую историческую среду, занимает особое место в современной практике музейного дела, этнографического и архитектурного наследия. В России, на территории которой можно встретить множество климатических зон и этнокультурных групп, формирование архитектурно-градостроительного облика скансенов во многом связано с локальными климатическими условиями, которые оказывали значительное влияние на материальную культуру народов [12]. В данном контексте следует рассматривать влияние климата на характер строительства, выбор строительных материалов, а также на организацию пространства в сочетании с этнокультурными традициями различных народов России.

Разнообразие климатических зон России существенно повлияло на развитие архитектурных традиций, в том числе на строительство жилищ, общественных и хозяйственных зданий. В контексте скансенов важно учитывать не только исторические аспекты, но и адаптацию архитектуры к климатическим особенностям [6].

Так, на севере России, где зимой температура может опускаться ниже -30 градусов, строительство ориентировано на сохранение тепла. Северные народы, такие как ненцы, ханты и чукчи, традиционно используют юрты и чумы, которые быстро утепляются и защищают от суровых холодов. Эти жилища строят из древесины и шкур животных, что обеспечивает хорошую терморегуляцию. В южных районах России, степях и лесостепях, архитектура направлена на защиту от жары и эффективное использование солнечного света. Тут распространены низкие строения с тонкими стенами и двускатными крышами, которые защищают от весенних дождей и летней жары. Примеры таких построек можно найти у казахов и башкир, которые используют юрты и дома с плоскими крышами. Народы Сибири, такие как якуты и буряты, строят деревянные дома с учетом вечной мерзлоты. Фундамент должен быть устойчивым и защищать от промерзания. Веранды и приподнятые полы помогают сохранять тепло, а форма домов зависит от общественного устройства - для больших семей или общин [23]. В Поволжье, у татар и марийцев, особое внимание уделяется организации двора и территорий. Архитектура гармонично сочетается с природным ландшафтом, используя местные материалы и продуманное расположение построек. В европейской части России, особенно в Подмосковье и Центральной России, популярны деревянные дома с печами. Такие дома не только согревают в суровые зимы, но и создают уют. Они устойчивы к снегопадам и резким температурным перепадам.

Таким образом, выбор строительных материалов важен. Так, для деревянных построек нужно учитывать характеристики древесины и её устойчивость к атмосферным воздействиям. В суровом климате требуется специальная обработка дерева, что требует знаний традиционных методов.

Климатические условия влияют на долговечность построек. В районах с суровыми зимами важно использовать материалы, устойчивые к влаге, снегу и морозу [2]. Традиционные строительные материалы и технологии играют ключевую роль в этнокультурном подходе к архитектуре скансенов. В скандинавских, восточнославянских или карпатских деревнях часто используют дерево, в то время как на Кубани предпочитают глиняные конструкции. Технологии, такие как плетеные стены, каркасные конструкции и декоративные элементы, сохраняются в соответствии с этническими традициями [24].

Климатические особенности России существенно влияют на архитектурный облик скансенов и являются важным фактором, которые нельзя игнорировать при проектировании новых скансенов или реконструкции существующих музеев-заповедников. Историческая адаптация этнических групп к климатическим условиям определяет характер местного строительства. Учет этих особенностей позволит сохранить архитектурную среду и нематериальное культурное наследие.

Градостроительные особенности, влияющие на формирование архитектурно-градостроительного облика скансена

Как мы отметили ранее, скансены - интерактивные музеи под открытым небом - играют важную роль в сохранении и демонстрации культурного наследия. Они служат местом, где традиционные архитектурные формы и градостроительные принципы гармонично сочетаются с природным окружением, создавая уникальную культурно-образовательную среду. Формирование архитектурно-градостроительного облика скансена напрямую связано с рядом градостроительных особенностей, каждая из которых влияет на общее восприятие объекта, его историческую достоверность и функциональность.

Одним из ключевых факторов, формирующих архитектурный облик скансена, является продуманное зонирование. Пространство делится на тематические зоны, отражающие историко-культурные эпохи, регионы или хозяйственно-бытовую деятельность. Это позволяет посетителям глубже погрузиться в специфику эпохи и понять исторический контекст [5]. Важно учитывать топографические особенности территории: размещение построек на возвышенностях или у водоемов создает аутентичную атмосферу и визуально привлекательное пространство.

При этом важно учитывать топографические особенности территории. Размещение построек на возвышенностях или у водоёмов может быть обусловлено как исторической достоверностью, так и визуально эстетической композицией [28] ради создания пространства и вида, притягивающего внимание посетителей.

Для создания исторически достоверной среды и создания эффекта «погружения» в данную среду необходимо точное воссоздание зданий и сооружений, а также их архитектурных особенностей через использование традиционных строительных технологий, материалов (камня, дерева, глины), а также соблюдение пропорций, декоративных элементов и особенностей планировки [5]. Также при реконструировании или восстановлении зданий и сооружений необходимо учитывать природные и климатические условия, характерные для региона. Например, в северных регионах чаще всего строили утеплённые избы с минимальным количеством окон, тогда как в южных регионах чаще встречаются дома с открытыми террасами и просторными дворами. Синергия построек с ландшафтом - важный аспект формирования облика скансена. Рельеф, растительность, водоемы определяют расположение и визуальные связи между зданиями [9]. Это обеспечивает целостность восприятия и интеграцию архитектуры в природу. Особое внимание уделяется сохранению исторически характерного ландшафта, включая сады и пастбища, поддерживающие аутентичность контекста. Удобство перемещения по территории важно для архитектурно-градостроительного облика скансена. Четкая структура дорожной сети (например, деревенские улочки или площади) способствует логичному восприятию пространства. Пешеходные маршруты обеспечивают плавные переходы между зонами, подчеркивая архитектурные особенности и природу. Современные скансены часто оснащаются скрытой инфраструктурой, не нарушающей исторический облик.

Формирование скансена предполагает не только архитектурное воспроизведение, но и реконструкцию социальной и хозяйственной среды. Это достигается путём организации интерактивных зон, в которых демонстрируются традиционные ремёсла, сельскохозяйственные процессы и повседневная жизнь. Такие элементы придают пространству динамику и делают его более доступным для восприятия, особенно с образовательной точки зрения [5].

Анализ современного опыта, публикуемого на различных профильных форумах, сайтах организаций, а также в научных журналах, позволяет сделать вывод о том, что современные технологии позволяют адаптировать скансены к современным требованиям, включая обеспечение безопасности, инклюзивности и экологичности. Например, интеграция систем экологичного энергоснабжения или скрытых инженерных коммуникаций позволяет сохранить аутентичность пространства, одновременно повышая его функциональность [10]. При этом важно избежать явного визуального вмешательства современных решений в историческую среду, чтобы не нарушить целостность восприятия скансена как культурно-исторического объекта [5]. Архитектурно-градостроительный облик скансена может формироваться благодаря множеству факторов, которые включают в себя функциональное зонирование, аутентичность архитектуры, взаимодействие с природной средой, пешеходную доступность, реконструкцию социального уклада, но при этом грамотное и ненавязчивое внедрение современных технологий. Успешная интеграция всех этих элементов позволяет создать уникальное пространство, которое становится не только объектом сохранения и демонстрации культурного наследия, но и образовательной платформой для знакомства с историей и традициями народов России. При со-

блюдении исторической достоверности и гармонии с природным окружением возможно обеспечить устойчивое развитие и популярность скансенов в современном мире.

Влияние рельефа на формирование архитектурно-строительного облика скансена с учётом этнокультурных особенностей народов России

Влияние рельефа на формирование архитектурно-строительного облика скансена в России представляет собой интересное сочетание природных и культурных факторов. Каждый регион страны обладает своей уникальной ландшафтной особенностью, что, в свою очередь, накладывает отпечаток на традиционную архитектуру и способы строительства. Рассмотрим, как рельеф влияет на архитектурный облик скансенов, особенно в контексте этнокультурных особенностей народов России.

Прежде всего, важно отметить, что рельеф территории формирует не только выбор материалов для строительства, но и саму конструкцию зданий. Рельеф также влияет на расположение скансенов и их планировку. Например, в регионах с доступом к рекам или озёрам, как в Сибири или на Дальнем Востоке, скансены могут быть организованы таким образом, чтобы принимать во внимание возможность водного транспорта и рыболовства. Это может отразиться на пространственном разделении, где здания располагаются вблизи водоемов, обеспечивая общение и культурные практики, связанные с рыбалкой или водными фестивалями.

Ещё один важный аспект – это этнокультурные особенности, которые в свою очередь взаимосвязаны с рельефом. Например, у народов, живущих в лесистых зонах, таких как финно-угры или сибирские народы, нашло отражение активное использование древесины в строительстве. Спасибо рельефу и естественным ресурсам, деревянные здания таких этносов становятся настоящими памятниками архитектуры, передающими информацию о культурной идентичности и образе жизни.

Таким образом, можно видеть, что рельеф является неотъемлемым фактором, который определяет архитектурно-строительный облик скансенов. Он не только формирует физическую структуру и образы зданий, но и напрямую влияет на культурное выражение, зафиксированное в архитектуре. Резюмируя, рельеф в тандеме с этнокультурными особенностями народов России создает уникальный облик скансенов, который является живым свидетельством исторической и культурной многослойности нашей страны. Это делает каждый скансен не просто музеем, но и живым пространством, где история, природа и культура пересекаются и обогащают друг друга.

Влияние религии, вероисповедания, мифологии и шаманизма в России на формирование архитектурно-градостроительного облика скансена с учётом этнокультурных особенностей народов России

Религия существенно влияет на облик зданий и городов России. При создании музеев под открытым небом, где демонстрируется жизнь разных народов, важно учитывать религиозные постройки. В России представлено множество религий: православие, ислам, буддизм, шаманизм. Каждая из них оставила след в архитектуре [20]. Для русских, например, важны церкви и монастыри. В этих музеях можно увидеть храмы с куполами, напоминающими луковицы, крестами и резными украшениями. Храмы часто возводят на возвышенностях или у воды, символизируя связь между небом и землей. Ислам также повлиял на архитектуру. В мусульманских районах встречаются мечети с высокими башнями (минаретами), куполами и изящными узорами [27]. В мечетях есть специальное место для молитвы, направленное в сторону Мекки. Вокруг мечетей нередко устраивают сады и водоемы, создавая атмосферу святости. Буддизм распространен в Бурятии и Туве [3]. В буддийских музеях можно увидеть храмы и ступы, украшенные изображениями божеств и символами. Буддийские храмы стремятся гармонично вписываться в природу [19]. Шаманизм важен для многих народов Сибири и Дальнего Востока. Шаманы проводят обряды в специальных храмах, похожих на шалаши или круглые домики [32]. Эти храмы часто возводят на природе, например, у гор или рек. Мифы и легенды также влияют на строительство домов и городов. У некоторых народов, таких как ненцы, есть особые правила расположения вещей в доме, чтобы жить в гармонии с миром духов.

Таким образом, религия, мифы и верования играют значительную роль в формировании архитектуры и облика городов России. Эти элементы помогают сохранить культурное наследие и традиции разных народов.

Влияние оседлого и кочевого образов жизни в России на формирование архитектурно-градостроительного облика скансена с учётом этнокультурных особенностей народов России

Оседлый образ жизни характерен для большинства народов, проживающих на территории России, таких как славяне, финно-угорские народы, а также народы Кавказа и Сибири. Для оседлых народов важным элементом в формировании архитектуры является необходимость создания устойчивых и долговечных жилищных и хозяйственных сооружений. Примером традиционного оседлого жилища является крестьянская изба, характерная для центральных и северных регионов России.

В градостроительстве оседлых народов прослеживаются особенности, связанные с устойчивым и постоянным расположением поселений. Планировка деревень и городов традиционно основывалась на централизации, ориентированности на сельское производство и семейное хозяйство. Оседлый образ жизни также способствовал развитию инфраструктуры, как, например, создание дорог, мостов, а также систем ирригации в сельском хозяйстве. В скансенах, представляющих оседлые поселения, воссоздаются не только типичные дома, но и элементы городской или деревенской инфраструктуры, такие как мельницы, кузницы, кузнечные мастерские, что позволяет показать разницу в архитектурной практике различных народов. Кочевой образ жизни тюркских, монгольских и сибирских народов сформировал уникальную архитектуру. Кочевники изобрели юрты - передвижные жилища, которые можно было легко разобрать и собрать на новом месте. Эти круглые сооружения с прямыми стенами и конической крышей состояли из деревянного каркаса и тканевой или войлочной обшивки, которая обеспечивала теплоизоляцию и защиту от суровых условий. При городском планировании кочевники учитывали свою мобильность. Лагеря создавались с учетом сезонных потребностей, что позволяло им адаптироваться к изменениям окружающей среды. Традиционные поселения кочевников не имели фиксированного внешнего вида, что приводило к появлению уникальных архитектурных форм.

Народы Северной и Центральной Азии, ведущие кочевой образ жизни, использовали юрты и чумы, приспособленные к их условиям. Внутреннее убранство этих жилищ имело символическое значение и функциональное зонирование. Скансены могут отображать как оседлый, так и кочевой образ жизни. При их проектировании важно учитывать традиции обоих народов, чтобы создать целостное и исторически аутентичное пространство.

Влияние декоративных элементов и символики народов России на формирование архитектурно-градостроительного облика скансена с учётом этнокультурных особенностей народов России

Как показывает анализ современной отечественной и зарубежной литературы, одним из факторов, влияющих на формирование архитектурно-градостроительного облика скансенов, является использование декоративных элементов и этнических символов, присущих тем или иным народам. Орнаменты, резьба по дереву, росписи на фасадах зданий, плетеные элементы мебели или украшения - все это несет в себе значимую культурную информацию и является элементом визуального языка любой этнической группы.

В скансены можно встретить много декоративных элементов и объектов, которые отражают отношение представителей народа к природе, животным, духовному миру. Например, использование геометрических узоров и природных мотивов в архитектуре народов Дальнего Востока или орнаментальные элементы южнославянских народов, связанные с космологическими представлениями, становятся важным аспектом при создании таких объектов, и могут быть использованы как при создании объёмно-планировочных решений (украшение фасада или интерьера, форма здания и пр.), так и при проектировании всей территории целиком (использование орнамента для формирования рисунка генерального плана и пр.).

Декоративные элементы и символика в архитектуре народов России представляют собой важный аспект, осуществляющий интеграцию культурных, исторических и природных особенностей в градостроительное оформление скансенов. Эти элементы не только служат эстетическим задачам, но и выполняют символическую функцию, отражая мироощущение и культурные традиции различных этносов.

Росписи на фасадах и во внутренних помещениях зданий встречаются в архитектуре многих народов России, в том числе в архитектуре татаров и удмуртов. В татарской архитектуре часто используют яркие цвета и сложные узоры. Эти росписи не только украшают здания, но и несут религиозную мусульманскую символику. В архитектуре удмуртов традиционные росписи используют для оформления и общественных зданий, и жилых домов. Тематика росписей часто связана с аграрными мотивами и сезонными праздниками, это подчёркивает связь человека с природным циклом в контексте местной культуры.

Символы, изображающие животных, играют важную роль в декоре зданий, которые простроены в соответствии с традициями разных народов. В народной архитектуре славянских народов можно увидеть изображения

оленей, медведей и птиц, которые олицетворяют различные аспекты жизни и природы этнической группы. Изображения животных в культуре славян символизируют силу, защиту и плодородие.

Цветовая палитра в народной архитектуре и этническом декоре также имеет значение. Разные этносы придают разное значение цветам. Например, красный цвет в русской культуре символизирует жизнь и свет, тогда как белый цвет ассоциируется с чистотой и святостью [7]. У татар использование темных и насыщенных красок может символизировать богатство и статус. При проектировании скансенов стоит учитывать символику палитры выбранной этнической группы, что позволит создать целостное и гармоничное культурное пространство.

Декоративные элементы и символика народов России играют такую же важную роль в формировании архитектурно-градостроительного облика скансенов наряду с климатом, рельефом, градостроительными условиями, религиозными убеждениями и образом жизни этнической группы. Они являются неотъемлемой частью культурного наследия, понимание всех этих аспектов позволяет глубже воспринимать и оценивать многообразие культурного облика России, а также способствует сохранению и популяризации народных традиций в современных архитектуре и градостроительстве.

Результаты

Исследование показало, что облик скансенов формируется под влиянием множества факторов, таких как климат, рельеф, этнокультурные особенности, религия и традиции. В северных регионах России, где климат суров, скансены демонстрируют утепленные конструкции и мобильные решения, гармонично вписывающиеся в природные условия. В южных же регионах преобладают открытые элементы построек, адаптированные к жаркому климату и использующие местные материалы. Анализ оседлого и кочевого образа жизни выявляет различия в архитектурных практиках: от стационарных изб до мобильных юрт.

Декоративные элементы скансенов, такие как резьба по дереву, орнаменты и цветовые решения, несут культурно-историческую и символическую нагрузку, отражая уникальные черты каждой этнической группы. Религиозные и мифологические традиции России также находят отражение в архитектуре, влияя на пространственное зонирование и функциональные особенности зданий.

Скансен как культурный феномен не только сохраняет здания, но и передает динамичные этнокультурные контексты, связанные с традиционным образом жизни, социальными институтами и мировоззрением народов. Архитектурно-градостроительный облик скансена является важным компонентом воссоздания культурной реальности. Для его формирования требуется тщательное изучение этнической и исторической специфики, что способствует глубокому пониманию уникальности каждого народа.

Проектирование скансенов осложняется множеством факторов, таких как стиль жизни этнической группы, религия, климат, рельеф, градостроительная ситуация и символика. Эти факторы определяют выбор участка застройки, формообразование, состав помещений, внешний вид и другие аспекты.

Современное проектирование скансенов в России основывается на принципах архитектурно-градостроительного проектирования. Эти принципы помогают создать гармоничное, исторически достоверное и функциональное пространство, отражающее уникальность каждой этнической группы и воспроизводящее традиционный уклад жизни.

Влияние этнокультурных особенностей на облик скансенов - это сложный процесс, в котором участвуют природа, история, традиции, технологии и восприятие мира каждой этнической группой. Скансен может стать важным объектом для российских граждан, не только сохраняя историческое наследие, но и передавая культурные ценности и традиции будущим поколениям.

Литература

1. Усов А.А., Двинской дом: традиции и современность // Ярославский педагогический вестник. 2024. №3 (138).

2. Смертин А.Р. к вопросу об источниках по изучению деревообработки (по материалам пермского предуралья периода средневековья) // Гуманитарные исследования. История и филология. 2024. №13.

3. Асалханова Е.В. Архитектурно-пространственные и образно-композиционные особенности храмов северного буддизма // Вестник ИрГТУ. 2015. №5 (100).

4. Астахова Е.С.. Современная мобильная архитектура и мобильное жилище. // Инженерный вестник Дона, vol. 47, no. 4 (47), 2017, pp. 238.

5. Афанасьев О.Е., Вольхина В.В. Роль, значимость и функции скансенов как туристского ресурса территории и репрезентантов народных традиций природопользования // Современные проблемы сервиса и туризма. 2015. №4.

6. Баязитова Р.Р., Организация жилого пространства в традиционном этикете башкир // Вестник КИГИ РАН. 2021. №6.

7. Бодэ А.Б. Цвет в архитектуре деревянных храмов XVII-XVIII веков // Academia. Архитектура и строительство. 2018. №4.

8. Большакова Н.М. Порайонные различия в географии русского народного жилища // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2010. №2.

9. Валиахметова Н. М., Скуднева М. В. Проблема размещения музея под открытым небом в структуре Сибирского города // Творчество и современность. 2018. №1 (5).

10. Ванеев А. В. Экстерьер как начало экспозиционного пространства музея // Традиционное прикладное искусство и образование. 2017. №4 (22).

11. Гаркуша М. А. Поселения и жилища тарских татар: функциональность и смысл // ОНВ. 2007. №5 (59).

12. Головнёв А. В., Куканов Д. А. Трансформер в технологиях кочевников Арктики // Этнография. 2023. №4 (22).

13. Жаргалсайхан Ж. Особенности кочевого общества // Вестник БГУ. 2012. №.

14. Краснова Е.Л. Музей как трансмедийный инструмент // ВМ. 2024. №1.

15. Куксин К.В., Гордеева З.И. Традиционные жилища кочевых народов и их адаптация к ландшафтным условиям (на примере юрт монголов и казахов) // Социально-экологические технологии. 2015. №1-2.

16. Лимарь Т.Н. Создание этнологических познавательно-развлекательных центров как способ решения межэтнических проблем. // Вестник науки и творчества, no. 2 (2), 2016, pp. 46-49.

17. Минкультуры России разработало методические рекомендации по модернизации муниципальных музеев: [сайт] URL: https://culture.gov.ru/press/news/minkultury_rossii_razrabotalo_metodicheskie_rekomendatsii_po_modernizatsii_munitsipalnykh_muzeev/

18. Мубаракшина М. М., Федулова А. А. Орнамент как декоративный прием в архитектуре // Шаг в науку. 2018. №2.

19. Пасечник В.В. Символика манихейской храмовой архитектуры Западной Сибири // Манускрипт. 2016. №12-1 (74).

20. Пермиловская А.Б. Церковная деревянная архитектура Русского Севера: традиции и православие // Вестник славянских культур. 2019. №3.

21. Пермиловская А.Б., Герасимова А.И., Усов А.А. Курная изба: архитектурно-конструктивные особенности и интерьер (на примере домадвора третьякова, д. Гарь, каргопольский район) // Культура и искусство. 2022. №9.

22. Петерс Е.В. Характерные черты и декоративные приемы деревянной архитектуры Западной Сибири (на примере Северной части Кемеровской области) // Вестник КузГТУ. 2005. №5.

23. Решетников А.Я. Проблема спящей архитектуры народа саха // Наука и образование сегодня. 2016. №10 (11).

24. Романов О. А. Региональная специфика при реставрации объектов деревянного зодчества на территории музеев и национальных парков в РФ // Археология евразийских степей. 2023. №4.

25. Романовский В. Г. Дизайн архитектурной среды этнографической деревни в музее архитектуры под открытым небом в г. Новосибирске // Творчество и современность. 2021. №2 (15).

26. Салаватова Г.А. Изучение народного декоративно-прикладного искусства башкирского народа как комплекса предметно-пространственной среды // ОНВ. 2012. №2 (106).

27. Саттаров А.Г. Формирование современной исламской культовой архитектуры России // Известия КазГАСУ. 2023. №4 (66).

28. Свиридова О.Ю. "Расположение и некоторые особенности существующих и проектируемых этнографических музеев, парков этнографической реконструкции и этнических деревень на территории Российской Федерации" Журнал Института Наследия, no. 4 (7), 2016, pp. 7.

29. Свиридова О.Ю. "Расположение и некоторые особенности существующих и проектируемых этнографических музеев, парков этнографической реконструкции и этнических деревень на территории Российской Федерации" Журнал Института Наследия, no. 4 (7), 2016, pp. 7.

30. Скрипкина Л.И. Строительство новых музеев в контексте глобальных вызовов современности // Вестник МГУКИ. 2015. №6 (68).

31. Субботин О. С. Народная архитектура традиционного кубанского жилища // Жилищное строительство. 2012. №8.

32. Тихонов В.В. Особенности формирования экспозиционной инфраструктуры музея «Тальцы», отражающей традиционную культуру коренных народов Предбайкалья // Вестник ЗабГУ. 2013. №1.

The influence of ethnic and cultural characteristics of peoples on the formation of the architectural and urban appearance of skansen

Brodyagin V.A., Taradetskaya N.E.
Kuban State University

The article discusses the issues, tasks and aspects of the formation of the architectural and urban appearance of the Skansen in the context of the ethnocultural characteristics of the peoples of Russia. The article contains an excerpt from a study of the factors that influence the formation of the architectural and urban appearance of Russian Skansen. The author examines the influence of climatic conditions, relief, religious traditions, decorative elements and symbols on architectural and urban planning solutions used in the creation of skansens as interactive open-air museums.

In this article, the author examines examples that demonstrate a historically developed combination of architectural and urban planning techniques, natural conditions and ethno-cultural identity, thanks to which skansens can become not only objects of cultural heritage, but also platforms for the education, demonstration and preservation of the identity of ethnic groups in Russia.

Keywords**:** open-air museum, skansen, ethnographic museum, ethnopark, ethnocultural tourism, ethnic tourism, intangible cultural heritage.

References

1. Usov A.A., Dvina House: Traditions and Modernity // Yaroslavl Pedagogical Bulletin. 2024. No. 3 (138).
2. Smertin A.R. On the Issue of Sources for the Study of Woodworking (Based on the Materials of the Permian Cis-Urals of the Middle Ages) // Humanitarian Research. History and Philology. 2024. No. 13.
3. Asalkhanova E.V. Architectural, Spatial, and Figurative-Compositional Features of Northern Buddhist Temples // Bulletin of IrSTU. 2015. No. 5 (100).
4. Astakhova E.S. Modern Mobile Architecture and Mobile Housing. // Engineering Bulletin of the Don, vol. 47, no. 4 (47), 2017, pp. 238.
5. Afanasyev O.E., Volkhina V.V. The role, significance and functions of skansen as a tourist resource of the territory and representatives of folk traditions of nature management // Modern problems of service and tourism. 2015. No. 4.
6. Bayazitova R.R., Organization of living space in traditional Bashkir etiquette // Bulletin of KIGI RAS. 2021. No. 6.
7. Bode A.B. Color in the architecture of wooden churches of the 17th-18th centuries // Academia. Architecture and construction. 2018. No. 4.
8. Bolshakova N.M. District differences in the geography of Russian folk housing // Bulletin of KSPU named after V.P. Astafiev. 2010. No. 2.
9. Valiakhmetova N. M., Skudneva M. V. The problem of placing an open-air museum in the structure of a Siberian city // Creativity and Modernity. 2018. No. 1 (5).
10. Vaneev A. V. Exterior as the beginning of the museum exposition space // Traditional applied art and education. 2017. No. 4 (22).
11. Garkusha M. A. Settlements and dwellings of the Tara Tatars: functionality and meaning // ONV. 2007. No. 5 (59).
12. Golovnev A. V., Kukanov D. A. Transformer in the technologies of Arctic nomads // Ethnography. 2023. No. 4 (22).
13. Zhargalsayhan Zh. Features of nomadic society // Bulletin of BSU. 2012. No.
14. Krasnova E.L. Museum as a transmedia tool // VM. 2024. No. 1.
15. Kuksin K.V., Gordeeva Z.I. Traditional dwellings of nomadic peoples and their adaptation to landscape conditions (on the example of the yurts of the Mongols and Kazakhs) // Social and environmental technologies. 2015. No. 1-2.
16. Limar T.N. Creation of ethnological educational and entertainment centers as a way to solve interethnic problems. // Bulletin of Science and Creativity, no. 2 (2), 2016, pp. 46-49.
17. The Ministry of Culture of the Russian Federation has developed methodological recommendations for the modernization of municipal museums: [website] URL: https://culture.gov.ru/press/news/minkultury_rossii_razrabotalo_metodicheskie_rekomendatsii_po_modernizatsii_munitsipalnykh_muzeev/
18. Mubarakshina M. M., Fedulova A. A. Ornament as a decorative technique in architecture // Step into Science. 2018. No. 2.
19. Pasechnik V. V. Symbolism of Manichaean temple architecture in Western Siberia // Manuscript. 2016. No. 12-1 (74).
20. Permilovskaya A. B. Church wooden architecture of the Russian North: traditions and Orthodoxy // Bulletin of Slavic Cultures. 2019. No. 3.
21. Permilovskaya A.B., Gerasimova A.I., Usov A.A. Smoking hut: architectural and design features and interior (on the example of the Tretyakov house-yard, Gar village, Kargopol district) // Culture and Art. 2022. No. 9.
22. Peters E.V. Characteristic features and decorative techniques of wooden architecture of Western Siberia (on the example of the Northern part of the Kemerovo region) // Bulletin of KuzSTU. 2005. No. 5.
23. Reshetnikov A.Ya. The problem of the sleeping architecture of the Sakha people // Science and education today. 2016. No. 10 (11).
24. Romanov O.A. Regional specifics in the restoration of wooden architecture objects on the territory of museums and national parks in the Russian Federation // Archeology of the Eurasian steppes. 2023. No. 4.
25. Romanovsky V. G. Design of the architectural environment of the ethnographic village in the open-air architectural museum in Novosibirsk // Creativity and Modernity. 2021. No. 2 (15).
26. Salavatova G. A. Study of folk decorative and applied art of the Bashkir people as a complex of subject-spatial environment // ONV. 2012. No. 2 (106).
27. Sattarov A. G. Formation of modern Islamic religious architecture in Russia // Bulletin of KazGASU. 2023. No. 4 (66).
28. Sviridova O. Yu. "Location and some features of existing and planned ethnographic museums, ethnographic reconstruction parks and ethnic villages on the territory of the Russian Federation" Journal of the Heritage Institute, no. 4 (7), 2016, pp. 7.
29. Sviridova O. Yu. "Location and Some Features of Existing and Planned Ethnographic Museums, Ethnographic Reconstruction Parks and Ethnic Villages on the Territory of the Russian Federation" Journal of the Heritage Institute, no. 4 (7), 2016, pp. 7.
30. Skripkina L. I. Construction of New Museums in the Context of Global Challenges of Our Time // Bulletin of MGUKI. 2015. No. 6 (68).
31. Subbotin O. S. Folk Architecture of Traditional Kuban Dwellings // Housing Construction. 2012. No. 8.
32. Tikhonov V. V. Features of the Formation of the Exposition Infrastructure of the Taltsy Museum, Reflecting the Traditional Culture of the Indigenous Peoples of the Cis-Baikal Region // Bulletin of ZabSU. 2013. No. 1.

Методы экспресс-оценки физического износа зданий или сооружений, пострадавших от природных или техногенных воздействий

Будылкин Алексей Дмитриевич
студент, НИУ МГСУ, i@abudylkin.ru

Луков Алексей Владимирович
кандидат технических наук, доцент, кафедра испытания сооружений, НИУ МГСУ, LukovAV@mgsu.ru

Статья посвящена сравнительному анализу различных методик экспресс-оценки физического износа, позволяющих оперативно, в условиях дефицита времени, определить состояние большого числа зданий и сооружений, пострадавших от природных или техногенных воздействий. Проведён анализ методов оценки физического износа строительных объектов, а также методов динамики сооружений применительно к экспресс-оценке.
Ключевые слова: физический износ, экспресс методы, техническое обследование, динамика сооружений

В течение последнего десятилетия наблюдается устойчивая тенденция к росту количества техногенных и природных катастроф. Землетрясения, пожары, вооружённые конфликты, а также аварии на промышленных предприятиях наносят значительный ущерб строительным объектам, приводя к разрушению их конструктивных элементов и ухудшению эксплуатационных характеристик. Подобные воздействия представляют угрозу не только для жизни и здоровья людей, но и создают существенную нагрузку на восстановительные ресурсы и инфраструктуру.

Учитывая участившиеся случаи масштабных разрушений, особую значимость приобретает проблема своевременного и эффективного восстановления зданий и сооружений, подвергшихся негативному воздействию. В этих условиях крайне важно применять методы, позволяющие оперативно и с высокой степенью достоверности оценивать техническое состояние значительного числа объектов, особенно в условиях дефицита времени. Это, в свою очередь, способствует обеспечению безопасной эксплуатации, увеличению срока службы сооружений и снижению экономических потерь.

Процедура технического обследования строительных объектов представляет собой ресурсозатратный процесс, требующий значительных временных и материальных вложений. При этом точность получаемых данных во многом зависит от уровня квалификации специалистов, особенно на начальных этапах обследования, когда применяются преимущественно визуальные методы. Повышение достоверности возможно за счёт отбора и лабораторного анализа образцов материалов (арматуры, бетона, кирпича, грунтов и пр.), а также использования инструментальных методик: ультразвуковых, акустико-эмиссионных, статических и динамических испытаний конструктивных элементов.

Тем не менее, всестороннее обследование всех конструктивных узлов сопряжено с большими трудозатратами, а выборочное исследование ограничивает полноту картины работы сооружения в целом. Сложности анализа состояния обусловлены как недостаточной доступностью данных о сейсмических воздействиях, так и трудностями в определении жесткостных характеристик несущего каркаса здания, который, как правило, имеет сложную пространственную форму, композитную структуру и содержит скрытые повреждения, существенно влияющие на остаточный ресурс и уровень технической надёжности.

Для оценки состояния таких объектов применяются различные численные методы, основанные на технологиях конечных и граничных элементов, реализуемых в специализированных программных средствах. Эти подходы позволяют с высокой точностью учитывать индивидуальные особенности конструкции и локальные ослабления в различных зонах несущей системы [1-4]. Однако высокая точность достигается только при наличии полного комплекта исходных данных, а сами методы требуют значительных затрат времени и квалифицированной подготовки.

В ряде случаев, особенно при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, например, разрушительных землетрясений, возникает необходимость в экспресс-оценке состояния сооружений в условиях ограниченного времени и дефицита информации. В таких ситуациях актуальны упрощённые, оперативные методы, основанные на использовании мобильных вычислительных систем и минимального набора исходных параметров, но при этом обеспечивающих достаточную точность результатов.

Современные методики оценки степени повреждения зданий и сооружений, учитывают как воздействия различных техногенных и природных аварий, так постепенный износ за счёт естественного старения.

Методика оценки последствий землетрясений ВНИИГОЧС [5] Методика предназначена для оценки и прогнозирования землетрясений на территории городов и регионов. В рамках рассматриваемой методики описывается спектр потенциальных повреждений, включающий:

1. Деформационные изменения строительных конструкций жилого, административного и промышленного назначения
2. Разрушения подземных инженерных коммуникаций
3. Повреждения защитных сооружений гражданской обороны
4. Дефекты объектов коммунальной инфраструктуры

Методический подход предполагает решение следующих задач:

- Количественная оценка и вероятностный прогноз масштабов повреждений строительных объектов
- Параметрическое определение градаций разрушения
- Оперативное построение карт изосейст с учетом данных микросейсмического районирования
- Детерминированное выделение зон различной сейсмической интенсивности и их корреляция с типами строительных конструкций

В качестве ключевого параметра сейсмического воздействия принята балльная шкала интенсивности, позволяющая осуществлять сравнительный анализ воздействий на различные категории строительных объектов. Дифференциальному анализу фактической и расчетной сейсмической нагрузки в точке расположения объекта даётся оценка степени повреждения

Для формирования эмпирической базы исследования были систематизированы результаты фундаментальных исследований в области сейсмостойкости, проведён анализ статистических данных о последствиях землетрясений различной магнитуды, изучены паттерны разрушения зданий различных конструктивных систем

Следует отметить существенные ограничения:

1. Отсутствие механизма учета текущего технического состояния объектов
2. Неучет кумулятивных повреждений от предшествующих сейсмических событий
3. Игнорирование факторов постепенной деградации строительных материалов

Вследствие указанных ограничений применение данной методики для точной оценки физического износа строительных конструкций не представляется возможным. Основное назначение методологии заключается в оперативной оценке потенциальных повреждений при сейсмических событиях в условиях отсутствия детальных данных о фактическом состоянии объектов недвижимости.

Правила оценки физического износа жилых зданий ВСН 53-86(р) [6]

Нормативный документ ВСН 53-86(р) регламентирует методологию определения физического износа жилых зданий и сооружений. В рамках данной методики физический износ количественно выражается как отношение стоимости восстановительных работ, необходимых для устранения повреждений конструктивных элементов или здания в целом, к его полной восстановительной стоимости.

Методика предусматривает следующие подходы к определению доли восстановительной стоимости отдельных конструкций:

1. Использование укрупненных показателей восстановительной стоимости
2. Применение данных сметной документации
3. Использование нормативных табличных значений для типовых конструктивных элементов (при отсутствии точных исходных данных)

В соответствии с данной методикой физический износ конструкции, элемента или системы, имеющих различную степень износа отдельных участков определяется по формуле:

$$\Phi_k = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \frac{P_i}{P_k} \quad (1)$$

где $\Phi_к$; - физический износ конструкции, элемента или системы, %;

Фi - физический износ участка конструкции, %;

Р; - размеры (площадь или длина) обследуемого участка, м или м;

$P_к$ - размеры всей конструкции, $м^2$ или м;

п - число поврежденных участков.

Физический износ здания в целом в соответствии с методикой определяют по формуле:

$$\Phi_з = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_{ki} \times l_i \quad (2)$$

где $\Phi_З$ - физический износ здания, %;

$\Phi_К$1- физический износ отдельной конструкции, %;

1, - коэффициент, соответствующий доле восстановительной стоимости отдельных конструкций, элементов, систем в общей восстановительной стоимости здания; п - число отдельных конструкций, элементов, систем.

Для слоистых конструкций, согласно данной методике - применяются системы двойной оценки физического износа: по техническому состоянию и сроку службы конструкции. Физический износ слоистой конструкции по сроку службы определяется по формуле:

$$\Phi_c = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i \times K_i \quad (3)$$

где $\Phi_с$- физический износ слоистой конструкции, %;

Ф; - физический износ материала конструкции в зависимости от срока эксплуатации данной слоистой конструкции, %; К; - коэффициент, определяемый как отношение стоимости материала слоя к стоимости всей конструкции; п - число слоев.

Методика по определению физического, которая рассматривается в ВСН 53-86(р) базируется преимущественно на визуально-инспекционном методе, который не позволяет выявить скрытые дефекты и определить динамические характеристики объекта. Использование инструментального комплекса для детального обследования позволит более корректно определить физический износ, но значительно повысит трудоёмкость процесса оценки. Сфера применения рассчитана исключительно на жилые здания и не распространяется на промышленные сооружения и специальные объекты. Методика зависима от стоимостных показателей (восстановительная стоимость, стоимость капремонта) и трудна в актуализации стоимостных параметров в современных экономических условиях. Проведённый анализ методики позволяет сделать вывод, что рассматриваемая методика в ВСН 57-86(р) мало применима для экспресс-оценки физического износа зданий и сооружений.

Расчетно-экспериментальная методика (ЦНИИС) [7]

Методика ЦНИИС по вибродинамическим испытаниям представляет собой комплексный расчетно-экспериментальный подход, основанный на принципах активной вибродиагностики. В отличие от традиционных методов, данная технология предполагает использование специализированного мобильного вибрационного комплекса, смонтированного на грузовом шасси, который обеспечивает:

- Программируемое динамическое воздействие на сооружение через грунтовый массив
- Регистрацию отклика конструкции с помощью высокочувствительных акселерометров
- Получение матрицы передаточных функций в расширенном частотном диапазоне

Ключевые особенности методики является модальный анализ колебательных процессов с построением амплитудно-фазо-частотных характеристик, включающим последующую визуализацию динамического поведения конструкции через специализированное ПО и верификацию результатов методом конечно-элементного моделирования

Преимущества подхода:

- Возможность учета реальных динамических параметров при оценке сейсмостойкости
- Высокая точность определения остаточной несущей способности
- Достоверность прогнозирования поведения конструкции при экстремальных воздействиях

Однако методика имеет существенные ограничения:

Технические:

- Нижний частотный порог измерений (0.6 Гц) не позволяет анализировать основные моды некоторых типов сооружений
- Ограниченная мобильность тяжелого оборудования

Экономические:

- Высокая стоимость транспортировки и эксплуатации комплекса
- Значительные трудозатраты на проведение исследований

Методические:

- Необходимость большого объема исходных данных для моделирования
- Сложность обработки результатов

Эти ограничения делают метод малоприменимым для массовых обследований строительных объектов, оперативного мониторинга после чрезвычайных ситуаций и соответственно для экспресс-оценки физического износа.

Не смотря малоприменимость данной методике относительно экспресс оценки физического износа, рассматриваемая методика будет очень перспективна с учётом следующих усовершенствований:

Разработка облегченных вибрационных установок

- Создание адаптивных алгоритмов анализа
- Автоматизация процессов обработки данных
- Интеграцией с системами дистанционного мониторинга

Метод анализа свободных колебаний для оценки сейсмостойкости строительных объектов (26 ЦНИИ МО РФ)

Научно-методический подход, разработанный 26 Центральным научно-исследовательским институтом Минобороны РФ, базируется на исследовании параметров свободных колебаний строительных конструкций. Методика предполагает следующую последовательность экспериментальных и аналитических процедур для определения динамических характеристик здания:

Локализация импульсного воздействия в верхнюю часть сооружения для получения 1 тона собственных колебаний (где амплитуда этих форм колебаний максимальная) при помощи пластинчатого груза массой 50кг. Нагрузка прикладывается узлах наибольшей жёсткости.

Регистрация и обработка данных:

1. Фиксация колебаний акселерометрами

2. Выделение участков свободных колебаний

3. Определение ключевых параметров:

•Собственные частоты (периоды) колебаний

•Декременты колебаний

•Формы колебаний (по относительным перемещениям контрольных точек)

Расчет на сейсмическую нагрузку производится в соответствии с требованиями [8].

Преимущества методики:

- Высокая мобильность оборудования
- Структурирована и оптимизирован методика проведения работ
- Минимальные требования к инфраструктуре
- Экономическая эффективность

Ограничения методики:

- Отсутствие стандартизированных критериев оценки Физического износа и нтегральных жесткостных характеристик
- Ограниченная информативность по высшим тонам
- Субъективность интерпретации результатов
- Необходимость усовершенствования расчетных моделей

Представленный метод представляет значительный научно-практический интерес, однако требует дальнейшего методического совершенствования для оперативного определения физического износа. Для эффективного применения данной методики необходимо разработка комплексных критериев оценки и создание алгоритмов анализа.

FEMA 306 Evaluation of earthquake damaged. Concrete and masonry wall buildings (оценка ущерба, нанесенного землетрясением. Бетонные и каменные стены зданий) [9]

Методика разработана Федеральным агентством по чрезвычайным ситуациям США (Federal Emergency Management Agency), предназначена для оценки технического состояния зданий с несущими конструкциями из железобетона и кирпичной кладки, подвергшихся сейсмическому воздействию. Методика ориентирована на оценку степени повреждения, оценку остаточной несущей способности и определение необходимости проведения восстановительных мероприятий. Методика создавалась с целью систематизации подхода к обследованию повреждённых зданий после землетрясения, позволяющая обоснованно принять решение о дальнейшей эксплуатации, ремонте или сносе объекта.

Основные положения методики:

1. Оценка производится на основе визуального осмотра и инструментальных измерений. Технического состояние конструктивных элементов классифицируются на: лёгкие, умеренные, тяжёлые и критические.

2. Проводятся расчёты с учётом имеющихся дефектов. Используется понятие «резерв прочности» (capacity-to-demand ratio), определяемое как отношение остаточной несущей способности элемента к расчётной нагрузке.

3. Проводится анализ уязвимости конструктивной схемы - оценивается устойчивость здания к дальнейшей сейсмической нагрузке, включая дисбаланс жесткости по этажам, возможные механизмы прогрессирующего разрушения и наличие пластических шарниров.

4. Выдаются рекомендации по дальнейшим действиям в зависимости от степени повреждения и результатов расчёта:

– Нет необходимости во вмешательстве – при незначительных повреждениях;

– Ограниченное усиление/ремонт – при умеренных повреждениях;

– Капитальный ремонт или усиление – при серьезных повреждениях;

– Демонтаж – при критических повреждениях и угрозе обрушения.

Методика FEMA 306 широко применяется в США и за рубежом после землетрясений для оперативной оценки зданий и может быть адаптирована к Российским нормам (СП, ГОСТ) и использована в составе комплексного обследования зданий в сейсмоопасных регионах. Методика показывает высокую точность получаемых результатов, имеет систематизированный подход, однако требует высоких трудозатрат и большого числа квалифицированных специалистов для экспресс оценки большого количества пострадавших зданий и сооружений.

Методика прогнозирования износа [10]

Методика, описанная в диссертации к.т.н. Лукова Алексея Владимировича базируется на динамическом регрессивном анализе, который учитывает изменение влияния различных факторов на износ повремени Работа описывает применение метода на зданиях памятников (ЗП). Метод использует построение динамических уравнений, что обеспечивает адаптацию к изменяющимся условиям.

Для сбора данных для расчётов используются данные натурных исследований, коммерческих аукционов, ежегодных переоценок фондов и других источников, содержащих информацию о техническом состоянии ЗП.

Определяются факторы (например, климатические условия, нагрузка, качество материалов, геологическая среда), влияющие на износ. Для каждого временного периода (например, года) строится уравнение (4):

$$И^{(q)} = a_0^{(q)} + a_1^{(q)} x_1 + \ldots + a_n^{(q)} x_n, \quad (4)$$

Где $И^{(q)}$ - износ в году;

q, $a_i^{(q)}$ – коэффициенты;

x_i – факторы.

Для каждого года прогнозного периода вычисляется среднее значение износа (5) на основе k (периоды износа) уравнений:

$$И_{m+p} = \frac{\sum_{r=1}^{k} И_{m+p}^{(m+p-k+r)}}{k}. \quad (5)$$

Где $И_{(m+p)}$ - прогнозируемый износ в году m+p;

$И_{(m+p)}^{(m+p-k+r)}$ - Значения износа

Прогноз, полученный на основе описанного метода, учитывает изменение степени интенсивности влияния отдельных факторов во времени. Метод можно использовать и тогда, когда уравнения регрессии носят нелинейный характер. Алгоритм тот же. На основании полученных результатов прогноза возможно установление оптимальных межремонтных сроков для частей и ЗП в целом.

Несмотря на то, что в Работа описывает применение метода на зданиях памятников (ЗП), он так же применим для зданий и сооружений пострадавших от природных или техногенных воздействий. Для техногенных или природных катастроф добавляются специфические факторы (например, уровень разрушений, скорость коррозии).

Преимущества метода:

- Методика использует динамические уравнения регрессии, что позволяет адаптировать модель к изменяющимся условиям (например, ускоренный износ после катастрофы).
- Коэффициенты регрессии корректируются во времени, учитывая новые данные (например, скорость коррозии после затопления).
- Можно **добавлять или исключать факторы**
- Позволяет оценить физический износ здания после катастрофы, что важно для решений о сносе или восстановлении.

Ограничения

Зависимость от исходных данных

- Требует большого объёма исходных данных, в том числе результаты проведённых обследований
- Требовательность к компетенции исполнителей, которые проводили предыдущие обследования
- Некоторые последствия (например, скрытые дефекты конструкций) трудно измерить количественно.
- Для точного прогноза требуется множество расчетов, что может замедлять экспресс-оценку.
- Упрощенные модели (для скорости) теряют часть точности.

Нас основании приведённых выше ограничений, можно сделать вывод, что рассматриваемая методика малоприменима для экспресс-оценки физического износа зданий и сооружений с учётом минимального набора данных.

Метод более применим для прогнозирования физического износа, по уже имеющимся техническим обследованиям и установления оптимальных межремонтных сроков.

Выводы

Проведенное исследование существующих методик определения физического износа строительных объектов показало их ограниченную применимость для решения задач, рассматриваемых в данной работе. Хотя в научной литературе представлен ряд алгоритмов оценки, большинство из них не обеспечивают комплексного подхода к оперативной диагностике структурных повреждений, вызванных воздействием техногенных аварий и природных катастроф.

Ключевые недостатки современных методик

1. Игнорирование динамических характеристик системы Многие методы не учитывают реальное поведение конструкций под нагрузкой, что снижает точность оценки их текущего состояния. В частности, отсутствует корреляция между динамическими параметрами (частоты колебаний, демпфирование) и степенью повреждения, что критично для зданий, подвергшихся экстремальным воздействиям.

2. Отсутствие экспериментальной базы Часть методик опирается исключительно на теоретические модели, не учитывающие данные натурных испытаний. Это приводит к разрыву между расчетными и фактическими показателями, особенно при оценке последствий катастроф.

3. Низкая мобильность и высокая ресурсоемкость Существующие подходы, основанные на экспериментальном определении динамических характеристик, часто требуют применения громоздкого и дорогостоящего оборудования, что делает их непригодными для оперативного использования. Кроме того, итоговые оценки зачастую носят качественный характер и не подкреплены количественными критериями.

На основании проведенного анализа предлагается разработка методов экспресс-оценки физического износа, сочетающих:

- Динамический анализ конструкций – для учета реального поведения зданий под нагрузкой.
- Минимальный набор исходных данных – для обеспечения оперативности.
- Сопоставление расчетных и экспериментальных данных – для повышения достоверности оценки.

Такой подход позволит создать универсальный критерий количественной оценки износа, применимый даже в условиях ограниченной информации, что особенно актуально для объектов, пострадавших от катастроф.

Литература

1. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. М.: «Мир», 1975.
2. Иванов Б.Э., Игнатова Е.В., Синицын СБ. Решение задач динамики и устойчивости методом конечных элементов. —М.: МИСИ, 1990.
3. Стренг Г., Фикс Д. Теория метода конечных элементов. М.: «Мир», 1977.
4. Бате Е., Вильсон Е.В. Численные методы анализа и метод конечных элементов.— М.: Стройиздат, 1982.
5. Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий и РСЧС (книга 1) М.: 1994.
6. ВСН 53-86(Р). Правила оценки физического износа жилых зданий.
7. Расчетно-экспериментальная методика (ЦНИИС) вибродинамических испытаний зданий и сооружений
8. СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах».
9. FEMA 306 Evaluation of earthquake damaged. Concrete and masonry wall buildings
10. Луков А.В. Диссертация на тему: комплексная оценка зданий - памятников истории и культуры: На примере г. Москвы
11. ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;
12. СП 13-102-2003. «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».
13. John G. Shipp, Se, Fasce, and Mikael K.Kallros, Se A rational dynamic analysis for IBC 2000. Eleventh world conference on earthquake engineering. Acapulco, Mexico, June, 1996 Volume of abstracts.
14. Зусман Г.В., Барков А.В. ВИБРОДИАГНОСТИКА. Москва 2011
15. Смирнов Л.М. Динамические методы контроля несущих конструкций. Строительная механика и расчет сооружений. 2019
16. Иванов А.В., Петров С.К. Вибродиагностика строительных конструкций: теория и практика. - М.: Стройиздат
17. ГОСТ Р 52892-2007 «Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка её воздействия на конструкцию»

Methods of express assessment of physical deterioration of buildings or structures affected by natural or man-made impacts

Budylkin A.D., Lukov A.V.

NRU MGSU

The article is devoted to a comparative analysis of various methods of express assessment of physical deterioration, allowing to quickly, in conditions of time shortage, determine the condition of a large number of buildings and structures affected by natural or man-made impacts. An analysis of methods for assessing the physical deterioration of construction objects, as well as methods of the dynamics of structures in relation to express assessment is carried out.

Keywords: physical deterioration, express methods, technical inspection, dynamics of structures

References

1. Zenkevich O. The finite element method in engineering. Moscow: Mir, 1975.
2. Ivanov B.E., Ignatova E.V., Sinitsyn S.B. Solution of problems of dynamics and stability by the finite element method. Moscow: MISI, 1990.
3. Streng G., Fix D. Theory of the finite element method. Moscow: Mir, 1977.
4. Bate E., Wilson E.V. Numerical methods of analysis and the finite element method. Moscow: Stroyizdat, 1982.
5. Collection of methods for forecasting possible accidents, catastrophes, natural disasters and RSChS (book 1) Moscow: 1994.
6. VSN 53-86(R). Rules for assessing the physical deterioration of residential buildings. 7. Calculation and experimental methodology (TsNIIS) for vibrodynamic testing of buildings and structures
8. SP 14.13330.2014 "Construction in seismic areas".
9. FEMA 306 Evaluation of earthquake damaged. Concrete and masonry wall buildings
10. Lukov AV Dissertation on the topic: comprehensive assessment of buildings - historical and cultural monuments: On the example of Moscow
11. GOST 31937-2024 "Buildings and structures. Rules for inspection and monitoring of technical condition";
12. SP 13-102-2003. "Rules for inspection of load-bearing building structures of buildings and structures".
13. John G. Shipp, Se, Fasce, and Mikael K. Kalros, Se A rational dynamic analysis for IBC 2000. Eleventh world conference on earthquake engineering. Acapulco, Mexico, June, 1996 Volume of abstracts.
14. Zusman G.V., Barkov A.V. Vibration diagnostics. Moscow 2011
15. Smirnov L.M. Dynamic methods of monitoring load-bearing structures. Structural mechanics and calculation of structures. 2019
16. Ivanov A.V., Petrov S.K. Vibration diagnostics of building structures: theory and practice. - M.: Stroyizdat
17. GOST R 52892-2007 "Vibration and impact. Vibration of buildings. Measurement of vibration and assessment of its impact on the structure"

Архитектурная идентичность Светлогорска в условиях современной урбанизации

Буш Полина Дмитриевна
кандидат архитектуры, старший научный сотрудник отдела проблем реконструкции и реставрации историко-архитектурного наследия филиала ФГБУ "ЦНИИП Минстроя России" Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства (НИИТИАГ), pauline_busch@mail.ru

В статье рассматриваются проблемы сохранения архитектурной идентичности исторических курортных поселений России на примере города Светлогорска (Калининградская область). Исследование охватывает период архитектурных трансформаций 2015–2025 годов и анализирует влияние современной застройки на визуально-пространственную структуру города. Особое внимание уделено выявлению нормативных и градостроительных факторов, способствующих утрате культурно обусловленного облика исторической застройки. В работе сопоставлены отечественные и зарубежные практики градостроительного регулирования, в том числе нормы охраны побережья и архитектурной среды в курортных городах Германии. Освещены примеры профессиональной и гражданской активности, направленной на защиту визуального ландшафта. Сформулированы предложения по реформированию правил землепользования и застройки, институционализации архитектурной экспертизы и вовлечению общества в процессы планирования. Полученные результаты могут быть использованы при разработке муниципальных нормативов, программ территориального развития и охраны культурного наследия в условиях нарастающего инвестиционного давления.

Ключевые слова: Светлогорск, архитектурная идентичность, курортная застройка, историческое наследие, градостроительное регулирование, прибрежная зона, общественное участие.

Исследование выполнено в рамках Плана фундаментальных научных исследований РААСН и Минстроя России на 2024-2026 гг., тема «Проблемы поддержания идентичности исторических поселений, культурной ценности объектов ее архитектурного наследия» 1.1.4.2.

Введение

Архитектурная идентичность исторических городов является неотъемлемой частью культурного наследия России. В условиях современной урбанизации и растущего инвестиционного давления особенно остро встаёт проблема сохранения и адаптации архитектурного облика небольших курортных городов. Светлогорск, расположенный на побережье Балтийского моря, представляет собой яркий пример такого населённого пункта, где историко-культурная ткань сталкивается с вызовами современной застройки.

Актуальность исследования определяется необходимостью выработки подходов к сохранению уникальной архитектурной среды малых исторических городов России, подверженных давлению массовой застройки, а также отсутствием достаточной правовой и методической базы по охране территориальной идентичности.

Объект исследования — архитектурная среда города Светлогорска. Предмет исследования — трансформации архитектурной идентичности Светлогорска в условиях урбанизации 2015–2025 гг.

Цель исследования — выявить ключевые направления изменений архитектурного облика Светлогорска, определить степень соответствия новых объектов историко-культурному контексту и предложить меры по сохранению идентичности в условиях инвестиционной активности.

Задачи исследования:

- охарактеризовать историко-архитектурную основу формирования городской среды Светлогорска;
- выявить особенности современной застройки и её влияние на восприятие города;
- проанализировать нормативно-правовые механизмы, регулирующие градостроительное развитие;
- изучить реакцию местных сообществ и профессионального сообщества на архитектурные изменения;
- сравнить российские практики с зарубежными примерами (на примере курортных городов Германии);
- разработать предложения по нормативной и архитектурной адаптации новых проектов к историческому контексту.

Научная новизна состоит в комплексном рассмотрении взаимодействия исторической среды, современной застройки и общественного реагирования на архитектурные трансформации в условиях курортного города.

Методы исследования:

- визуально-пространственный анализ архитектурной среды;
- сравнительно-правовой анализ градостроительных регламентов (на примере Германии и РФ);
- контент-анализ публикаций региональных СМИ и публичных слушаний;
- анализ архитектурных проектов и экспертных мнений (в т.ч. через интервью и цитаты);
- синтез обобщённых выводов для формирования предложений по регулированию архитектурной идентичности.

База источников включает нормативно-правовые документы, градостроительные регламенты, публикации профессиональных архитекторов, материалы СМИ, открытые данные регионального законодательства и примеры архитектурной практики в России и Германии.

Историко-архитектурный контекст Светлогорска

Светлогорск (до 1946 года — Раушен) представляет собой уникальный пример курортного поселения на Балтийском побережье, архитектурный облик которого формировался под влиянием восточнопрусских традиций и позднее — советских градостроительных принципов. Историческая архитектура города отражает синтез природных, культурных и инженерных факторов, что обуславливает его особую идентичность и актуальность как объекта научного анализа.

К началу XX века Раушен стал одним из крупнейших курортов Восточной Пруссии, что во многом было связано с открытием железнодорожного сообщения с Кёнигсбергом в 1900-х годах. Это событие стало поворотной точкой в развитии поселения и способствовало возведению панси-

онатов, гостиниц и частных вилл. Пространственная структура города приобрела характерную двухуровневую организацию: нижняя часть развивалась у подножия холма (в районе пруда), верхняя — вдоль берега моря. Такое расположение позволяло органично вписывать архитектуру в сложный природный рельеф.

Важным элементом стала набережная с деревянным променадом, построенным в 1904 году. Он стал не только архитектурной, но и социально-ландшафтной доминантой, воплощая идею рекреационного пространства, открытого морскому бризу, но защищённого от штормов за счёт естественного перепада высот.



Рисунок 1 - Раушен, Восточная Пруссия. Променад. Открытка начала 20 века. Изображение с сайта akpool.co.uk

Особое значение для формирования архитектурного ландшафта имели инженерные и климатические соображения. В восточнопрусской архитектуре широко применялись так называемые «дышащие стены», деревянные каркасные конструкции с вентиляционными зазорами, которые обеспечивали долговечность и устойчивость к влажному прибрежному климату. Парадные фасады зданий, как правило, не ориентировались на море, а направлялись на внутренние дворики или улицы, что обеспечивало защиту от солёного ветра и проливных дождей.

Помимо Раушена, в административные границы современного Светлогорска входит посёлок Отрадное (бывш. Георгенсвальде). В отличие от стихийно развивавшихся поселений, Георгенсвальде создавался по единой градостроительной концепции начала XX века. Он представляет интерес с точки зрения стилистического единства — большинство построек выполнены в неоклассицизме и модерне с характерными чертами курортной архитектуры.

К началу XXI века значительная часть исторической застройки сохранилась в удовлетворительном состоянии, включая виллы, общественные здания, дачи и дома отдыха. Архитектура этих объектов отличается рациональностью, скромной декоративностью и бережным отношением к окружающей природе [2]. Центральная часть города развивалась относительно сдержанно, сохраняя облик начала XX века, тогда как в прибрежной зоне стали появляться первые признаки давления современной урбанизации.

Резюмируя, можно отметить, что историко-архитектурный облик Светлогорска сформировался как результат взаимодействия природного ландшафта, региональных традиций и инженерной рациональности, что делает его уязвимым перед агрессивной или несогласованной современной застройкой.

Архитектурные трансформации Светлогорска (2015–2025 гг.)

В период с 2015 по 2025 год архитектурный облик Светлогорска претерпел масштабные и неоднозначные изменения. Основными факторами, определившими характер этих трансформаций, стали рост инвестиционной активности, развитие туристической инфраструктуры, ослабление института охраны архитектурного наследия и дефицит градостроительных ограничений, способных обеспечить преемственность в формировании городской среды.

Векторы развития: от курортного города к инвестиционной площадке

Активизация строительства в Светлогорске в последние годы сопровождалась появлением объектов, значительно превышающих масштабы исторической застройки, как по этажности, так и по архитектурному выражению. На смену виллам и двухэтажным особнякам пришли апарт-отели, гостиничные комплексы и многоквартирные дома, фасады которых оформлены с использованием современных материалов — стекла, алюминия, композитных панелей. Архитектура этих зданий преимущественно ориентирована на морскую панораму, что нарушает прежнюю ориентацию фасадов, выстроенную в логике защиты от морского климата и привязки к уличной сети.

Наиболее резонансные объекты — театр эстрады «Янтарь Холл», гостиничный комплекс на месте пансионата «Балтика», жилые дома в районе улицы Гагарина, многоквартирные здания на улицах Ленина и Динамо, а также многосекционные апартаменты на первой линии променада [19]. Несмотря на архитектурную выразительность некоторых решений, эти проекты нередко критикуются за масштабное вмешательство в визуально-ландшафтную структуру города и утрату традиционного архитектурного языка.

Несоответствие природно-климатическим условиям

При создании новых сооружений, ориентированных на эффектные морские виды, зачастую проигнорирована климатическая специфика Балтийского побережья. Проектные решения многих из них не учитывают агрессивную среду: ветер, солёную влагу, промерзание. Использование плоских крыш, навесных фасадов и металлических оконных систем без достаточной защиты приводит к ускоренному износу.

Проблемы эксплуатации проявились уже в первые годы: на фасадах обнаруживаются следы коррозии, древесина коробится, остеклённые лоджии теряют герметичность. В ряде случаев жильцы апарт-комплексов вынуждены проводить ремонты за свой счёт. Таким образом, архитектурные новации привели не к модернизации среды, а к формированию зон потенциального технического риска.

Стилистическая несоразмерность и разрушение морфологии среды

Историческая застройка Светлогорска отличалась стилистической цельностью и пластикой объёмов. Курортная архитектура Восточной Пруссии строилась на сочетании камня и дерева, включении веранд, мансард, асимметрии, сочетании тёплых оттенков штукатурки с природной черепицей.

Современные здания, напротив, демонстрируют унитарную типологию: прямоугольные объёмы, плоские крыши, стеклянные балконы, навесные конструкции. Нарушается масштаб: трёхэтажные виллы «теряются» на фоне шести- или девятиэтажных комплексов, из-за чего исчезает слоистость восприятия городской ткани. Наиболее ярко нарушение визуально-пространственной и морфологической целостности среды проявляется на примере застройки улицы Ленина, которая исторически играла роль пешеходного маршрута, обеспечивающего связь между курортной частью города, рекреационной набережной и внутренней жилой застройкой. Пространственный конфликт на улице Ленина является результатом плотной линейной застройки современным апарт-комплексом, который разрушает историческую визуальную структуру. В период 2021–2024 гг. предприниматель С.Зубарев начал строительство многоэтажного апарт-отеля [15]. Прокуратура требует его сноса вследствие нарушений, включающих уничтожение немецких вилл и вековых сосен [14,15].



Рисунок 2. А. Ул. Ленина 28,30 – фото 2012 г. Б. Ул. Ленина 28,30 – фото 2024 г.



Рисунок 3 – А. Кинотеатр «Прибой» Фото 1971-72 г. Б. Ул. Ленина от пересечения с ул. Октябрьская. Фото 1978-80 г. В. Пересечение ул. Ленина и ул. Динамо. Фото 2010 г.

Объект по ул. Ленина напротив железнодорожного вокзала (участок 28–30) формирует плотный фронт вдоль улицы без просветов между секциями. Местные жители и эксперты на градсовете также отмечают, что новая застройка приобретает очертания «блока» или «стены», замыкая фасадную линию улицы и ограничивая визуальные коридоры к рекреационным зонам.





Рисунок 4 - ул. Ленина 15, 17. А. Фото с ул. Ленина. Б. Аэрофотосъемка со зданием по адресу ул. Динамо, 1А.

То же можно сказать об апарт-отелях по адресам ул. Ленина 15, 17. На исторических фото 1971-72 гг, 1978-80 гг и 2010 видна морфология данного участка улицы Ленина (Рисунок 3). До 2010 года застройка не превышала 3х этажей (даже в советское время - кинотеатр Прибой, комплекс зданий Санатория). Визуальные коридоры к морю сохранялись. В данный момент 6ти этажные здания апарт-отелей Альт Платц Престиж (ул. Ленина 15) и Malina Alt Platz (ул. Ленина 17) разрушают пространственную целостность курортного города.




Рисунок 5 – Комплекс многоквартирных жилых домов по адресу ул. Динамо, 10 , 12-14-16, 20 . А. Аэрофотосьёмка. Б. Вид с ул. Динамо.

Улица Динамо, расположенная ближе к променаду, также застраивается с нарушением морфотипа. Комплекс многоквартирных жилых домов по адресу ул. Динамо, 10 , 12-14-16, 20 демонстрирует тезисы нарушения масштаба застройки и стилистической цельности.

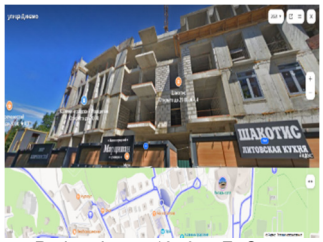



Рисунок 6 - ул. Динамо А. Ресторан «Риф». Фото 1970 г. Б. Строящееся сооружение напротив здания по адресу ул. Динамо, 6

Строящееся сооружение напротив здания по адресу ул. Динамо, 6 на месте Ресторана «Риф» советского периода также формирует непрерывный фронт, не характерный для морфотипа курортного города.

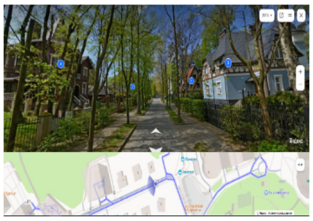



Рисунок 7 – А. Ул. Динамо, здания по адресу 1,2,3,4. На заднем плане видно выбивающееся из морфотипа здание по адресу ул. Динамо, 1А. Б. Здание по адресу ул. Динамо, 1А

Здание по адресу ул. Динамо 1А с апартаментами разительно отличается от окружающих одно- или двухэтажных вилл, демонстрируя очередное нарушение морфотипа.

Дополнительное подтверждение даёт контент-анализ обращений жителей на основе публичных обращений (соцопросы и петиции) и СМИ, где неоднократно подчёркивалась проблема утраты «воздушности», открытости кварталов и свободных проходов к морю [13,17].

Инфраструктурные преобразования и их архитектурные последствия

Существенную роль в трансформации городской среды сыграли инфраструктурные проекты: лифт к набережной, канатная дорога, реконструкция променада. Эти объекты заявлены как улучшения доступности, но их архитектурная реализация вызывает вопросы.

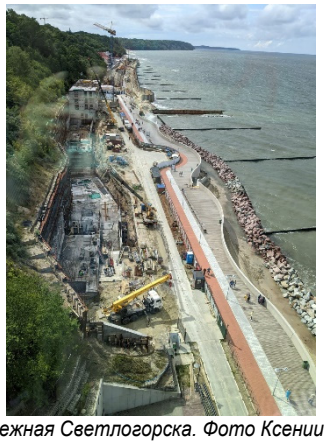


Рисунок 8 - Набережная Светлогорска. Фото Ксении ван Рейден. Июнь 2023.

Например, променад потерял деревянную тактильность и прозрачность, получив бетонное покрытие с металлическими ограждениями. В зимнее время он становится скользким и небезопасным. Лифт, несмотря на удобство, визуально доминирует в пространстве и контрастирует с мягкой природной линией обрыва.

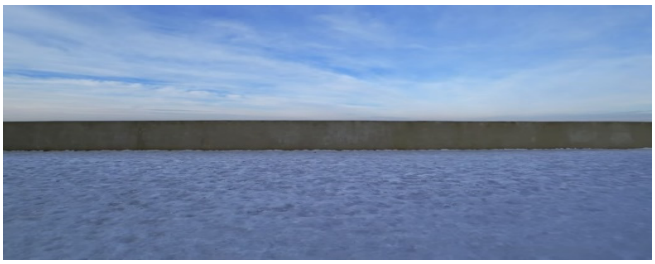


Рисунок 9 - Набережная Светлогорска. Вид на море со скамьи, расположенной на набережной. Кадр из видео А. Гершвина [9]. Февраль 2021.

Юридические конфликты и нарушения ПЗЗ

Новые проекты нередко реализовывались с отклонениями от утверждённых Правил землепользования и застройки (ПЗЗ). Например, апарт-отель у променада был построен с нарушением регламентов этажности, допустимых отступов от уреза воды и без согласования с органами охраны природы. Прокуратура Калининградской области указывала на превышение разрешённой плотности застройки и блокирование прохода к общественным прибрежным территориям.

ПЗЗ Светлогорска в редакции 2018 года (с изменениями по состоянию на 2024 год) содержат неясные или заниженные требования: отступы от берега составляют менее 15 метров, не установлены границы охранных зон, не дифференцируется этажность в зависимости от близости к берегу. Это позволяет застройщикам легализовать масштабные объекты даже в зонах с высоким градостроительным риском.

Проблемы градостроительного регулирования и общественное восприятие

Современное развитие архитектурной среды Светлогорска сопровождается нарастающими противоречиями между интересами застройщиков, необходимостью сохранения историко-культурного облика города и обще-

ственными ожиданиями. Эти противоречия усиливаются в условиях нормативной неопределённости и слабого общественного контроля за реализацией градостроительной политики.

Недостатки ПЗЗ и формализм процедур

Анализ действующих Правил землепользования и застройки Светлогорского городского округа (утв. Постановлением администрации № 64 от 15.02.2018) выявил несколько ключевых проблем:

- отсутствие чёткой градации этажности в прибрежной зоне;
- разрешение многоэтажной гостиничной застройки в первой линии от берега;
- допускается строительство в зонах, ранее бывших зелёными или рекреационными;
- минимальные отступы от уреза воды (менее 15 м) не обеспечивают визуальную и экологическую защиту.

Кроме того, процедуры публичных слушаний по проектам ПЗЗ и изменению зон зачастую сводятся к формальным уведомлениям, а протоколы обсуждений не влияют на итоговые решения. Таким образом, общественное участие в регулировании развития городской среды оказывается формализованным и ограниченным.

Конфликтные проекты: систематизация.

В таблице ниже представлены репрезентативные случаи реализации спорных проектов и сопровождающих их общественных конфликтов в 2015–2025 гг.:

Таблица 1

Таблица конфликтных проектов застройки в Светлогорске (2015-2025 гг.)

№	Объект / Проект	Характер нарушения	Общественная реакция
1	Апарт-отель на променаде	Превышение этажности, строительство в зоне пляжной рекреации, вырубка зелени	Обращения в прокуратуру, митинги, публичные слушания
2	Жилой комплекс на ул. Гагарина, 2	Строительство без разрешения, частичное перекрытие доступа к склону	Жалобы жителей, репортажи СМИ, административное дело
3	Реконструкция пансионата «Балтика»	Нарушение визуального ритма, несоразмерность с окружающей застройкой	Петиции, письма в Архсовет, обращение к губернатору
4	Застройка у озера Тихого	Попытка изменить территориальную зону с Р-2 (рекреационная) на Ж-4 (среднеэтажная)	Судебный иск, аннулирование решения по генплану
5	Канатная дорога и лифт	Нарушение визуального ландшафта, отсутствие экологической экспертизы	Обсуждение в СМИ, обращения к архитекторам

Эти случаи демонстрируют недостаточную нормативную защиту значимых участков города и высокую степень правовой уязвимости общественных интересов.

Оценки экспертов и местных сообществ

Среди наиболее авторитетных архитекторов региона, выступающих за сохранение архитектурной идентичности, выделяется С. Чечин, который в своих выступлениях настаивает на ограничении высотности, необходимости фасадного анализа и сохранении ландшафтного рельефа в проектировании. Архитектор А. Башин в своих публикациях отмечает, что формально корректное, но концептуально ошибочное применение ПЗЗ позволяет реализовывать проекты, противоречащие логике места и историко-пространственным характеристикам Светлогорска [22].

Формы гражданской активности

С 2015 года в Светлогорске наблюдается рост гражданского участия в градозащитной повестке:

- создаются инициативные группы (например, «Зелёный Светлогорск»);
- проводится сбор подписей под петициями;
- активисты участвуют в судебных процессах (дело по озеру Тихому выиграно в апелляционной инстанции);
- в местных СМИ и соцсетях регулярно освещаются конфликты между застройкой и интересами сообщества.

Таким образом, в условиях нормативной слабости именно общественная и экспертная активность становится временным механизмом защиты идентичности архитектурной среды.

Роль профессионального сообщества и гражданских инициатив

Светлогорск демонстрирует, что в условиях нормативной нестабильности именно активная позиция архитектурного и гражданского сообществ становится ключевым фактором защиты архитектурной идентичности. Этот раздел посвящён анализу форм и результатов такого участия.

Архитектурное сообщество и экспертная позиция

На фоне усиления девелоперского давления в 2020-х годах в городе активизировались независимые архитекторы, преподаватели архитектурных вузов, представители научных институтов. В качестве примера можно привести деятельность таких профессионалов, как:

- С. Чечин — выступает за сохранение масштаба и стилистической целостности, подчёркивает значение местной традиции;
- А. Башин — критикует «формально корректное, но концептуально ошибочное» применение ПЗЗ, предлагает механизм профессиональной архитектурной экспертизы.

Инициативы граждан и градозащитных групп

С 2015 года в Светлогорске активно развиваются формы самоорганизации горожан. Создаются инициативные группы, направленные на защиту:

- прибрежного променада;
- зелёных зон у озера Тихого;
- пансионата «Русь»;

Методы действия:

- организация альтернативных публичных слушаний;
- подача исков в суд и жалоб в прокуратуру;
- сбор подписей, обращения к губернатору и в Росприроднадзор;
- ведение информационных кампаний в социальных сетях и СМИ.

Наиболее заметным примером стала победа активистов в суде по делу о переводе прибрежного участка озера Тихого из рекреационной зоны в жилую. Апелляционная инстанция отменила изменения в генплан, указав на нарушение общественных интересов.

Перспективы институционализации участия

Обобщая накопленный опыт, можно выделить несколько направлений развития:

- создание обязательных градостроительных общественных советов с юридическим статусом;
- внедрение механизма экспертной архитектурной оценки перед утверждением проектов;
- расширение практики публичных онлайн-обсуждений и открытого доступа к проектной документации;
- включение представителей гражданского общества в процесс разработки ПЗЗ и Генерального плана.

Таким образом, взаимодействие архитекторов и жителей формирует новые институциональные модели устойчивого развития. Без их системной поддержки со стороны органов власти защита архитектурного облика исторических городов останется эпизодической.

Заключение

Проведённое исследование подтвердило, что Светлогорск, как исторический курортный город с уникальной архитектурной традицией, сталкивается с серьёзными вызовами, связанными с современной урбанизацией. Период с 2014 по 2025 год ознаменовался масштабными архитектурными трансформациями, нередко противоречащими сложившемуся образу города. Основные риски связаны с утратой масштабной и стилистической целостности, нарушением принципов визуальной открытости побережья, а также снижением устойчивости застройки к климатическим и инженерным условиям.

Анализ ПЗЗ Светлогорска показал слабую регламентацию ключевых параметров (этажность, отступы, охранные зоны), что делает возможным реализацию архитектурно и экологически небезопасных проектов. При этом формализация процедур публичного обсуждения сводит на нет возможности общественного влияния на планировочные решения.

В то же время, на фоне этих вызовов складываются важные тенденции гражданской и профессиональной мобилизации. Деятельность активистов, выигранные судебные иски и публичные обсуждения демонстрируют, что даже в условиях институциональной неопределённости возможно выстраивать эффективные формы противодействия деградации среды.

На основе результатов исследования можно сформулировать следующие предложения:

Нормативные меры:

- Введение в ПЗЗ чётко регламентированной прибрежной охранной зоны (от 50 м);
- Ограничение этажности в исторических и прибрежных зонах до 2–3 этажей;
- Обязательная визуально-ландшафтная экспертиза для всех проектов в первой линии от моря;
- Установление минимальных отступов от уреза воды с учётом региональных климатических рисков.

Институциональные меры:

- Закрепление правового статуса архитектурных советов при муниципалитетах;
- Включение в состав советов представителей общественности, НКО, научных организаций;
- Создание онлайн-платформ для открытого обсуждения новых проектов и изменений в ПЗЗ;
- Проведение обязательных голосований по итогам публичных слушаний.

Научно-методические меры:

- Поддержка исследований по типологии и идентичности курортной архитектуры;
- Создание реестра объектов среды, подлежащих паспортизации и визуальной охране;
- Разработка методических рекомендаций по адаптации зарубежных норм (например, Bäderarchitektur) к российским условиям.

Литература

1. Архитектура городского поселения. Город Светлогорск – Описание виллы Поссекель, построенной в Раушене в 1906-1911 годах. [Электронный ресурс] // www.prussia39.ru. — 2022. — URL: https://www.prussia39.ru/sight/list.php?c=1&id=79](https://www.prussia39.ru/sight/list.php?c=1&id=79. (дата обращения: 22.05.25)
2. Белинцева И.В. Архитектура Восточной Пруссии. Избранные статьи и фрагменты. / И.В. Белинцева. — Калининград: Калининград: Живём., 2023. — 464 с. (дата обращения: 22.05.25).
3. Белинцева И.В. Архитектура колонии вилл Георгенсвальде первой половины XX века (пос. Отрадное Калининградской области). Отв. ред. Бондаренко И. А.. / И.В. З. Белинцева // Архитектурное наследство.. — 2012. — 56. — С. 281-297.. (дата обращения: 22.05.25).
4. Белинцева И.В. Архитектура морских курортов Калининградской области / И.В. Белинцева. — М.; Спб.: Нестор-История, 2018. — 216 с. (дата обращения: 22.05.25).
5. Будрина Н. В Светлогорске на месте соснового леса построят жилые дома [Электронный ресурс] / Н. Будрина // РБК Калининград. — 2024. — URL: https://kaliningrad.rbc.ru/kaliningrad/10/10/2024/6707955a9a7947df42b6cc8c. (дата обращения: 22.05.25)
6. Виллу начала прошлого века превратили в гостиницу в Светлогорске [Электронный ресурс] // Frontdesk. — 2024. — URL: https://www.frontdesk.ru/news/villu-xx-veka-prevratili-v-gostinicu-v-svetlogorske. (дата обращения: 22.05.25)
7. Власти назвали срок утверждения «ужасающего» проекта в Светлогорске [Электронный ресурс] // Русский Запад. — 2024. — URL: https://ruwest.ru/news/140100/. (дата обращения: 22.05.25)
8. Генеральный план Светлогорского городского округа. [Электронный ресурс] // Генеральный план Светлогорского городского округа.. — 2024. — URL: https://mingrad.gov39.ru/generalnye-plany-munitsipalnykh-obrazovaniy/17_svetlogorsk/. (дата обращения: 22.05.25)
9. Гершман А. [Электронный ресурс] / А. Гершман // Arkadiy Gershman. — 2018. — URL: https://www.youtube.com/watch?v=ZPJA-VoZ9nY&t=5s. (дата обращения: 22.05.25)
10. Калугина Е. 35 домов, 7 гостиниц и лифт: как будут застраивать Светлогорск в ближайшие годы [Электронный ресурс] / Е. Калугина // Калининград.Ru. — 2019. — URL: https://kgd.ru/news/society/item/80138-35-domov-7-gostinic-i-lift-kak-budut-zastraivat-svetlogorsk-v-blizhajshie-gody. (дата обращения: 22.05.25)
11. Кузьмин Н. Застройщики ведь тоже зависят от нас [Электронный ресурс] / Н. Кузьмин // RuGrad.online. — 2024. — URL: https://torgi.gov.ru/new/. (дата обращения: 22.05.25)
12. Не устаканилось: всё о скандальной застройке в Светлогорске [Электронный ресурс] // Daily Moscow. — 2016. — URL: https://dailymoscow.ru/kaliningrad/71481-ne-ustakanilos-vsyo-o-skandalnoi-zastroike-v-svetlogorske. (дата обращения: 22.05.25)
13. Экспертиза одобрила проект гостиничного комплекса на месте пансионата «Балтика» в Светлогорске [Электронный ресурс] // Официальный портал Калининградской области. — 2024. — URL: https://kgd.ru/news/society/item/109303](https://kgd.ru/news/society/item/109303. (дата обращения: 22.05.25)
14. Прокуратура добивается сноса апарт-отеля в Светлогорске [Электронный ресурс] // Каскад.тв. — 2024. — URL: http://kaskad.tv/novosti/50761-v-svetlogorske-prokuratura-dobivaetsya-snosa-nedostroennogo-apart-otelya. (дата обращения: 22.05.25)
15. Прокуратура требует снести недостроенный отель в центре Светлогорска и вернуть землю государству [Электронный ресурс] // finance.rambler.ru. — 2022. — URL: http://finance.rambler.ru/realty/53021653-v-svetlogorske-prokuratura-trebuet-snesti-nedostroennyy-otel-v-tsentre-i-vernut-zemlyu-gosudarstvu. (дата обращения: 22.05.25)
16. Прокуратура: в Светлогорске незаконно выделили землю под застройку у главного спуска [Электронный ресурс] // Новый Калининград. — 2019. — URL: http://www.newkaliningrad.ru/news/briefs/politics/23907473-prokuratura-v-svetlogorske-nezakonno-vydelili-zemlyu-pod-zastroyku-u-glavnogo-spuska.html. (дата обращения: 22.05.25)
17. Просили газ, а не застройку»: как маленький российский курорт противостоит большим планам властей [Электронный ресурс] // Крым. Реалии.. — 2021. — URL: https://ru.krymr.com/a/rossiya-svetlogorsk-gaz-zastroyka/31413034.html. (дата обращения: 22.05.25)
18. Пустовгаров В.И. Вопросы сохранения исторической среды города-курорта Светлогорск (Калининградская область). / В.И. Пустовгаров // Academia. Архитектура и строительство.. — 2020. — 2. — С. 40-46. (дата обращения: 22.05.25).
19. Светлогорск: стройка на променаде [Электронный ресурс] // Наш край. — 2025. — URL: https://strana39.ru/news/nash-kray/101193/svetlogorsk-stroyka-na-promenade.html. (дата обращения: 22.05.25)
20. Семь плюс два: в Светлогорске хотят построить отель на 500 номеров с перехватывающим паркингом [Электронный ресурс] // Новый Калининград. — 2021. — URL: https://www.newkaliningrad.ru/realty/publications/24067607-sem-plyus-dva-v-svetlogorske-khotyat-postroit-otel-na-500-nomerov-s-perekhvatyvayushchim-parkingom.html. (дата обращения: 22.05.25)
21. Сериков К. В Светлогорске античеловечно строить больше пяти этажей»: калининградский архитектор — о новом жилье на побережье [Электронный ресурс] / К. Сериков // Клопс. — 2022. — URL: https://klops.ru/kaliningrad/2024-10-10/306018-v-svetlogorske-antichelovechno-stroit-bolshe-pyati-etazhey-kaliningradskiy-arhitektor-o-novom-zhilie-na-poberezhie. (дата обращения: 22.05.25)
22. Эксперт: плотная застройка Светлогорска стала возможна из-за непродуманных ПЗЗ [Электронный ресурс] // Новый Калининград. — 2024. — URL: https://www.newkaliningrad.ru/news/briefs/community/24108053-ekspert-plotnaya-zastroyka-svetlogorska-stala-vozmozhna-iz-za-neprodumannykh-pzz.html. (дата обращения: 22.05.25)
23. Musterbauordnung für die Bundesrepublik Deutschland. §6 (Типовые строительные нормы и правила для Федеративной Республики Германия. §6)
24. Gesetz zum Schutz der Natur Schleswig Holstein (Закон об охране природы Шлезвиг-Гольштейна) (LNatSchG SH). §35. 2010, URL: https://www.gesetze-im-internet.de/abweichendes_Landesrecht/natschg_sh__35.html (дата обращения: 22.05.2025).
25. Schleswig-Holsteinisches Verwaltungsgericht. Urteil vom 17. Juni 2016 (8 A 197/15) (Административный суд земли Шлезвиг-Гольштейн. Постановление от 17 июня 2016 г. (8 A 197/15)), URL: https://ra.de (дата обращения: 22.05.2025).
26. Stadt Kühlungsborn. Bebauungsplan Nr.7 „Ostseeallee“ – Begründung, 2008 (Город Кюлунгсборн. План застройки №7 "Балтийская аллея" - Обоснование, 2008 г.). URL: https://www.stadt-kuehlungsborn.de/ortsrecht (дата обращения: 22.05.2025).
27. Stadt Kühlungsborn. Bebauungsplan Nr.25 „Jugendherberge/Sport- und Freizeitanlagen“ – Planzeichnung и Begründung, 2024 (Город Кюлунгсборн. План застройки №25 "Молодежное общежитие / Спортивно-развлекательные комплексы" - чертеж плана и обоснование, 2024 год.). URL: https://www.stadt-kuehlungsborn.de/ortsrecht (дата обращения: 22.05.2025).

Architectural identity of Svetlogorsk in the context of modern urbanization

Bush P.D.

"TsNIIP of the Ministry of Construction of Russia"

The article addresses the challenges of preserving the architectural identity of historical resort settlements in Russia, using the case of the town of Svetlogorsk (Kaliningrad Region). The study focuses on architectural transformations between 2015 and 2025 and analyzes the impact of contemporary construction on the town's visual and spatial structure. Particular attention is paid to identifying regulatory and urban planning factors that contribute to the erosion of the culturally shaped architectural environment. The research includes a comparative analysis of Russian and international practices in coastal and architectural heritage protection, with a focus on urban planning norms in German seaside towns. The

paper highlights examples of professional and civic engagement aimed at safeguarding the landscape and historic urban fabric. The author formulates practical recommendations for reforming land use regulations, institutionalizing architectural expert councils, and enhancing public participation in planning processes. The findings may be applied in the development of municipal planning documents, territorial development strategies, and heritage protection programs under conditions of increasing investment pressure.
Keywords: Svetlogorsk, architectural identity, resort development, historical heritage, urban planning regulation, coastal zone, public participation.

References

1. Architecture of the urban settlement. The city of Svetlogorsk – Description of the villa Possekel, built in Rauschen in 1906-1911. [Electronic resource] // www.prussia39.ru. — 2022. — URL: https://www.prussia39.ru/sight/list.php?c=1&id=79](https://www.prussia39.ru/sight/list.php?c=1&id=79. (date of access: 22.05.25)
2. Belintseva I.V. Architecture of East Prussia. Selected articles and fragments. / I.V. Belintseva. — Kaliningrad: Kaliningrad: Zhivem., 2023. — 464 p. (date of access: 22.05.25).
3. Belintseva I.V. Architecture of the Georgenswalde villa colony of the first half of the 20th century (Otradnoye settlement, Kaliningrad region). Ed. Bondarenko I.A.. / I.V. 3. Belintseva // Architectural heritage. — 2012. - 56. - P. 281-297.. (date of access: 22.05.25).
4. Belintseva I.V. Architecture of seaside resorts of the Kaliningrad region / I.V. Belintseva. - M.; St. Petersburg: Nestor-History, 2018. - 216 p. (date of access: 22.05.25).
5. Budrina N. Residential buildings will be built on the site of a pine forest in Svetlogorsk [Electronic resource] / N. Budrina // RBC Kaliningrad. - 2024. - URL: https://kaliningrad.rbc.ru/kaliningrad/10/10/2024/6707955a9a7947df42b6cc8c. (date of access: 22.05.25)
6. Villa from the beginning of the last century were converted into a hotel in Svetlogorsk [Electronic resource] // Frontdesk. - 2024. - URL: https://www.frontdesk.ru/news/villu-xx-veka-prevratili-v-gostinicu-v-svetlogorske. (date of access: 05/22/25)
7. Authorities named the deadline for approving the "horrible" project in Svetlogorsk [Electronic resource] // Russian West. - 2024. - URL: https://ruwest.ru/news/140100/. (date of access: 05/22/25)
8. General plan of the Svetlogorsk urban district. [Electronic resource] // General plan of the Svetlogorsk urban district.. - 2024. - URL: https://mingrad.gov39.ru/generalnye-plany-munitsipalnykh-obrazovaniy/17_svetlogorsk/. (date of access: 22.05.25)
9. Gershman A. [Electronic resource] / A. Gershman // Arkadiy Gershman. - 2018. - URL: https://www.youtube.com/watch?v=ZPJA-VoZ9nY&t=5s. (date of access: 22.05.25)
10. Kalugina E. 35 houses, 7 hotels and an elevator: how Svetlogorsk will be built up in the coming years [Electronic resource] / E. Kalugina // Kaliningrad.Ru. - 2019. - URL: https://kgd.ru/news/society/item/80138-35-domov-7-gostinic-i-lift-kak-budut-zastraivat-svetlogorsk-v-blizhajshie-gody. (date of access: 22.05.25)
11. Kuzmin N. Developers also depend on us [Electronic resource] / N. Kuzmin // RuGrad.online. - 2024. - URL: https://torgi.gov.ru/new/. (date of access: 22.05.25)
12. It has not settled down: everything about the scandalous development in Svetlogorsk [Electronic resource] // Daily Moscow. - 2016. - URL: https://dailymoscow.ru/kaliningrad/71481-ne-ustakanilos-vsyo-o-skandalnoi-zastroike-v-svetlogorske. (date of access: 22.05.25)
13. Expertise approved the project of a hotel complex on the site of the Baltika boarding house in Svetlogorsk [Electronic resource] // Official portal of the Kaliningrad region. - 2024. - URL: https://kgd.ru/news/society/item/109303](https://kgd.ru/news/society/item/109303. (date of access: 22.05.25)
14. The prosecutor's office seeks the demolition of an apart-hotel in Svetlogorsk [Electronic resource] // Kaskad.tv. - 2024. - URL: http://kaskad.tv/novosti/50761-v-svetlogorske-prokuratura-dobivaetsya-snosa-nedostroennogo-apart-otelya. (date accessed: 22.05.25)
15. The prosecutor's office demands to demolish an unfinished hotel in the center of Svetlogorsk and return the land to the state [Electronic resource] // finance.rambler.ru. - 2022. - URL: http://finance.rambler.ru/realty/53021653-v-svetlogorske-prokuratura-trebuet-snesti-nedostroennyy-otel-v-tsentre-i-vernut-zemlyu-gosudarstvu. (date accessed: 22.05.25)
16. The prosecutor's office: in Svetlogorsk, land was illegally allocated for development near the main descent [Electronic resource] // New Kaliningrad. — 2019. — URL: http://www.newkaliningrad.ru/news/briefs/politics/23907473-prokuratura-v-svetlogorske-nezakonno-vydelili-zemlyu-pod-zastroyku-u-glavnogo-spuska.html. (date of access: 22.05.25)
17. They asked for gas, not development": how a small Russian resort resists the big plans of the authorities [Electronic resource] // Crimea. Realities. — 2021. — URL: https://ru.krymr.com/a/rossiya-svetlogorsk-gaz-zastroyka/31413034.html. (date of access: 22.05.25)
18. Pustovgarov V.I. Issues of preserving the historical environment of the resort town Svetlogorsk (Kaliningrad region). / V.I. Pustovgarov // Academia. Architecture and construction.. - 2020. - 2. - P. 40-46. (date of access: 05/22/25).
19. Svetlogorsk: construction on the promenade [Electronic resource] // Nash kray. - 2025. - URL: https://strana39.ru/news/nash-kray/101193/svetlogorsk-stroyka-na-promenade.html. (date of access: 05/22/25)
20. Seven plus two: in Svetlogorsk they want to build a 500-room hotel with intercepting parking [Electronic resource] // Novy Kaliningrad. - 2021. - URL: https://www.newkaliningrad.ru/realty/publications/24067607-sem-plyus-dva-v-svetlogorske-khotyat-postroit-otel-na-500-nomerov-s-perekhvatyvayushchim-parkingom.html. (date of access: 22.05.25)
21. Serikov K. In Svetlogorsk, inhuman construction

Инженерно-геологические риски и технологические ограничения при возведении монолитных конструкций в сложных грунтовых условиях

Воликов Юрий Максимович
Магистрант, НИУ МГСУ «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2.ak.2017@mail.ru

Бунт Андрей Михайлович
канд. тех. наук НИУ МГСУ «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, BuntAM@mgsu.ru

В современных условиях активного строительства в зонах с неблагоприятными инженерно-геологическими характеристиками особую актуальность приобретает исследование рисков, связанных с возведением монолитных конструкций в сложных грунтовых условиях. Нарушения в структуре основания, высокая степень водонасыщения, наличие просадочных грунтов, а также неоднородность геологического разреза существенно повышают вероятность деформаций, нарушений технологического регламента и даже аварийных ситуаций. Целью работы является систематизация инженерно-геологических рисков и анализ технологических ограничений, возникающих при устройстве монолитных конструкций, а также разработка предложений по их минимизации с применением современных методов инженерной подготовки и мониторинга. В результате проведенного анализа выделены ключевые типы рисков, обусловленные спецификой грунтового основания, даны рекомендации по применению адаптивных строительных технологий, обоснованы направления по совершенствованию проектных решений с учетом геологических факторов.
Ключевые слова. Инженерно-геологические риски, сложные грунтовые условия, строительные технологии, основания зданий, геотехнический анализ, устойчивость.

Введение

Современное строительство все чаще сталкивается с необходимостью возведения зданий и сооружений в условиях сложной инженерно-геологической обстановки. Урбанизация, дефицит свободных площадей и экономическая целесообразность освоения трудных территорий приводят к активной застройке районов с неустойчивыми, просадочными, набухающими или водонасыщенными грунтами. Особенно остро вопросы геотехнической безопасности встают при устройстве монолитных конструкций, которые предъявляют повышенные требования к прочности и стабильности основания. Ошибки в оценке геологических условий, игнорирование специфики грунта и технологические просчёты на этапе проектирования или строительства могут привести к значительным деформациям, нарушению целостности сооружения, удорожанию проекта или даже его полному прекращению. Актуальность темы обусловлена необходимостью комплексного подхода к анализу инженерно-геологических рисков и технологических ограничений, способных повлиять на надёжность и долговечность монолитных конструкций в нестабильных грунтовых условиях.

В данной статье планируется: классифицировать основные виды инженерно-геологических рисков, влияющих на монолитное строительство; проанализировать технологические ограничения, возникающие при работе в сложных геологических условиях; рассмотреть современные инженерные и технологические решения, позволяющие минимизировать указанные риски; обосновать подходы к повышению устойчивости монолитных конструкций с учётом специфики грунтового основания. Статья направлена на формирование научно обоснованных рекомендаций для проектировщиков и строительных организаций, работающих в условиях геотехнически неблагоприятной среды.

Результаты и обсуждение

Когда речь заходит о строительстве в непростых геологических условиях, одной из главных проблем становится не столько сам выбор проектного решения, сколько точное понимание поведения грунтового массива при нагрузке от монолитной конструкции. Неправильная оценка риска или технологическое упрощение может привести не только к перерасходу бюджета, но и к аварийным деформациям. Особенно уязвимыми оказываются массивные железобетонные конструкции, требующие стабильной, предсказуемой опоры. Как отмечают Падуев К.В. и Терехова О.П. (2023), на практике до 70% нарушений в конструкции зданий, построенных на монолитной основе, связаны с недооценкой свойств основания [1]. Авторы указывают, что даже при использовании высококачественных бетонных смесей и арматуры риск деформации фундамента сохраняется при работе на слабых, неоднородных или насыщенных водой грунтах. В сложных инженерно-геологических условиях можно выделить несколько ключевых групп рисков, каждый из которых влечёт за собой определённые технологические ограничения (таблица 1).

Таблица 1
Основные виды инженерно-геологических рисков и сопутствующие технологические ограничения

Вид риска	Суть и последствия	Технологические ограничения
Неравномерная осадка основания	Возникает при работе с неоднородными по плотности или составу грунтами; может привести к трещинообразованию и отклонению от вертикали	Ограничение на высотность; необходимость устройства дополнительных армирующих поясов и компенсаторов осадок
Высокий уровень грунтовых вод	Подтопление котлованов, вымывание связующего, потеря несущей способности; особенно опасно в период паводков	Требуется устройство дренажей, водопонижающих систем; невозможность использования некоторых цементных составов без добавок
Наличие плывунов и торфяников	Потеря устойчивости основания при вибрациях; возможен провал или крен конструкции	Невозможность применения тяжёлой техники без предварительного укреп-

Вид риска	Суть и последствия	Технологические ограничения
		ления основания; увеличение сроков земляных работ
Просадочные и набухающие грунты	Изменение объёма при увлажнении/высыхании приводит к сезонным деформациям и неравномерному поведению конструкции	Запрет на жёсткие ленточные фундаменты без компенсационных швов; обязательна стабилизация основания
Сейсмическая активность	В районах с потенциальной сейсмичностью важен подбор не только фундамента, но и связей между элементами	Ограничения по высоте и массе конструкции; особые требования к арматурному каркасу
Химически агрессивные грунты	Коррозия арматуры и разрушение бетона; особенно опасны грунты с высоким содержанием сульфатов	Необходима защита бетона (гидроизоляция, применение сульфатостойкого цемента); ограничение по применению обычного бетона
Низкая несущая способность	Характерно для илов, суглинков и водонасыщенных глин; нагрузка превышает предел прочности грунта	Запрет на мелкозаглубленные фундаменты; необходимость свайных, плитных или ростверковых решений
Пучинистость	Возникает в результате промерзания и последующего расширения влагонасыщенных грунтов	Требуется утепление и заглубление фундамента ниже глубины промерзания; сезонные ограничения на бетонирование

По мнению Бейсембаевой С.А. и соавторов (2021), неравномерная осадка и сезонные подвижки основания являются наиболее частыми причинами отказа монолитных конструкций на слабых грунтах [2]. Авторы подчёркивают, что даже с применением современных бетонных смесей без дополнительных мер по стабилизации основания строительство в таких условиях не может считаться надёжным. Особое внимание заслуживают регионы с торфяниками или плывунами. Работа в таких зонах требует глубокой инженерной подготовки. Как показали исследования Сернова В.А. и Тронды Т.В. (2019), применение вертикальных армодренирующих элементов способно снизить осадки до 40–60% и стабилизировать основание уже через 30–45 суток после внедрения системы [3]. Это особенно важно при строительстве в городской среде, где сроки и безопасность играют ключевую роль.

Некоторые технологические ограничения обусловлены не только самим типом грунта, но и временем года. Например, в условиях пучинистых грунтов в зимний период становится рискованным выполнение бетонных работ без специальных прогревов и термоизоляции. Водонасыщенные и глинистые почвы требуют проведения дополнительных инженерно-геологических изысканий, включая зондирование и лабораторный анализ проб, что увеличивает сроки подготовки и стоимость проектирования. На практике часто применяют комплексные инженерные решения, сочетающие укрепление основания, дренаж, геосинтетические материалы и адаптацию технологии бетонирования. Тем не менее, по мнению многих специалистов, без учёта реальной геологической модели участка любое усиление конструкции может оказаться неэффективным.

Строительство в условиях слабых, нестабильных или агрессивных грунтов, универсального подхода, который мог бы гарантировать успех в любой ситуации, попросту не существует. Но есть проверенные технологические и проектные решения, которые значительно снижают вероятность отказа конструкции, помогают адаптироваться к геологическим условиям и продлить срок службы здания. Подход к выбору таких решений зависит как от типа риска, так и от степени его проявления, и самое главное от своевременности инженерно-геологических изысканий и корректного прочтения их данных. Первое, что позволяет снизить инженерно-геологические риски - это грамотное усиление основания до начала возведения монолитной конструкции. Один из наиболее действенных способов устройство свайных фундаментов с глубиной заложения ниже зоны сезонного промерзания и ниже слабых прослоек. По мнению Куликовой Е.Ю., Полянкина А.Г. и Потокиной А.М. (2023), применение буронабивных свай в условиях плотной городской застройки снижает риск неравномерной осадки более чем на 60% по сравнению с ленточными фундаментами [4]. Авторы подчёркивают, что использование свай позволяет учитывать не только механические свойства грунта, но и направленные движения подземных вод.

Ещё один эффективный метод замена слабого грунта на уплотнённую подушку из песчано-гравийной смеси или щебня. На практике этот метод применяется, если толщина слабого слоя не превышает 2–3 метров. Дополнительно может использоваться метод георешётчатого армирования, который позволяет перераспределить давление и стабилизировать основание. Как считают Шеина С.Г., Белаш В.В. и Каменцев В.Ю. (2022), комбинированное применение геосинтетиков и искусственных подушек улучшает прочностные характеристики основания в среднем на 35–40%, особенно при строительстве на насыпных грунтах или торфяниках [5]. Они подчёркивают, что при строительстве в условиях плотной застройки эти решения сокращают количество подготовительных операций, не снижая надёжности.

Решить проблемы пучинистых и просадочных грунтов позволяет устройство термоизоляции и дренажных систем по периметру здания. В регионах с глубокой сезонной мерзлотой активно используется технология утепления отмостки и стен подвала экструзионным пенополистиролом. Это предотвращает проникновение влаги в основание и ограничивает промерзание, что особенно важно для сохранения геометрии монолитного основания. Как отмечает Шибалова Г.В. (2018), отсутствие грамотной водоизоляционной защиты увеличивает амплитуду сезонных деформаций фундамента до 12 мм, что приводит к появлению микротрещин в несущих конструкциях уже в течение первых 3–5 лет эксплуатаци [6].

Высокий уровень подземных вод требует более сложного подхода. Здесь применяются контурные дренажные системы с водоотводящими колодцами и насосными станциями, а также локальные решения, например, инъекционная цементация основания. Этот метод особенно эффективен при строительстве вблизи водоёмов или на территориях с нестабильной гидрогеологической обстановкой. По мнению Потаповой Е.В. (2019), применение инъекционных составов на основе микробетона или силиката натрия позволяет вдвое снизить фильтрационные потери и предотвратить размыв основания даже в условиях активного водонасыщения [7].

Иногда технологическое решение должно касаться самой монолитной конструкции. В частности, в сложных условиях оправдано применение самоуплотняющегося бетона (СУБ), который равномерно заполняет опалубку даже при высокой плотности арматуры. Это позволяет избежать пустот и раковин, которые могут стать очагами коррозии. Как показала практика внедрения СУБ на объектах в северных регионах России, время укладки сократилось на 25–30%, а показатели прочности на сжатие оказались выше на 15%, чем у традиционного состава.

Отдельное внимание уделяется бетону, устойчивому к агрессивной среде. В случае с грунтами, содержащими соли, органику или техногенные загрязнения, используется сульфатостойкий цемент или добавки на основе пуццолана и микрокремнезёма. Это позволяет сохранить несущую способность конструкции на протяжении нормативного срока эксплуатации, даже при высокой активности подземных процессов.

Чтобы все эти меры работали эффективно, проектирование должно базироваться на корректной интерпретации данных инженерно-геологических изысканий. Важную роль играет не только само бурение и отбор проб, но и анализ напряжённо-деформированного состояния массива с помощью численного моделирования. Только в этом случае можно подобрать оптимальные параметры усиления или глубины заложения фундамента. Понимание поведения основания - ключ к надёжности любой монолитной конструкции. Устойчивость в сложных грунтовых условиях обеспечивается не отдельным технологическим приёмом, а системным подходом, который объединяет геотехнический анализ, выбор соответствующих материалов и постоянный мониторинг состояния объекта.

Первый важный элемент этого подхода - прогнозируемость. Использование программ численного моделирования с учётом геологического профиля позволяет заранее выявить участки возможных просадок, зоны перераспределения нагрузки и на этом основании корректировать расчёт армирования и глубину заложения. Это особенно важно в зонах с высоким уровнем подземных вод или тектонической активностью.

Второй элемент - конструктивная гибкость. Это выражается в устройстве температурных и осадочных швов, применении компенсаторов в фундаментной плите и создании конструкций с возможностью пластической деформации без разрушения. Такие меры позволяют зданию «адаптироваться» к поведению грунта без потери целостности.

Третий элемент - активная обратная связь в процессе строительства. Использование датчиков деформации и систем геомониторинга позволяет в реальном времени отслеживать осадки, крены, гидростатическое давление и в случае отклонений оперативно корректировать процесс. Как считает Шибалова Г.В. (2018), постоянный мониторинг снижает вероятность аварий на 35–40% при условии своевременного реагирования [7].

Наконец, нужно учитывать специфику локального климата и географии. В условиях многолетней мерзлоты важно не допустить таяния основания при эксплуатации. В регионах с высокой влажностью обеспечить

быстрый отвод влаги и создать барьеры для капиллярного подъёма воды. В результате, устойчивость монолитной конструкции формируется не за счёт одного решения, а через последовательное взаимодействие проектировщиков, геологов, строителей и эксплуатационных служб, каждый из которых должен учитывать реальное поведение грунта как живой системы, а не как идеальную основу. Только в этом случае здание будет не просто стоять, но служить без деформаций и ремонтов десятилетиями.

Заключение

Возведение монолитных конструкций в условиях сложной инженерно-геологической обстановки требует комплексного и научно обоснованного подхода. Анализ рисков, связанных с особенностями грунтов от неравномерных осадок до агрессивного химического воздействия, показывает, что даже при использовании современных строительных технологий пренебрежение геотехническими данными способно привести к серьёзным конструктивным и экономическим последствиям. В статье были систематизированы ключевые виды инженерно-геологических рисков, рассмотрены характерные технологические ограничения и предложены инженерные решения, направленные на повышение надёжности монолитных конструкций. Показано, что эффективность таких решений определяется не только качеством материалов или глубиной заложения фундамента, но и правильной интерпретацией данных инженерно-геологических изысканий, а также наличием обратной связи в процессе строительства через мониторинговые системы.

Практика подтверждает, что только интеграция проектных, геотехнических и строительных усилий позволяет обеспечить устойчивость и долговечность монолитных объектов в неблагоприятных грунтовых условиях. В этом контексте особую значимость приобретает раннее выявление рисков, адаптация конструктивных решений и внедрение инновационных технологий, включая численное моделирование, использование самоуплотняющегося бетона, геосинтетиков и инъекционных укрепляющих составов. Полученные выводы и обобщения могут служить теоретической и практической основой для проектирования и реализации строительных проектов в условиях повышенной геотехнической сложности.

Литература

1. Падуев К. В., Терехова О. П. Эффективные технологии возведения зданий из монолитного железобетона в различных инженерно-геологических условиях // Вестник науки. 2023. №11 (68). С. 759-768.
2. Бейсембаева С.А., Жакулин А.С., Сагындыкова А.М. Эффективные технологии строительства многоэтажных домов на слабых грунтах // Эпоха науки. 2021. №25. С. 47-51.
3. Сернов В. А., Тронда Т. В. Модельные исследования и практическое применение вертикальных армодренирующих элементов для улучшения слабых глинистых грунтов в городе Минске // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строительство. Прикладные науки. 2019. №16. С. 45-52.
4. Куликова Е.Ю., Полянкин А.Г., Потокина А.М. Специфика управления геотехническими рисками при проектировании подземных сооружений // Записки Горного института. 2023. №264. С. 895-905.
5. Потапова Е. В. Общие проблемы управления геотехническими рисками на примере строительства вертикальных стволов метрополитена в городе москве // ГИАБ. 2019. №10. С. 44-54.
6. Шеина С. Г., Белаш В. В., Каменцев В. Ю., Мазин П. О., Ларин Н. С. Особенности инженерно-геологических изысканий для строительства в условиях плотной городской застройки // ИВД. 2022. №4 (88). С. 399-410.
7. Шибалова Г.В. Значение инженерно-геологических изысканий при проектировании и строительстве сооружений // Природообустройство. 2018. №2. С. 59-64.
8. Габуева В. А. Инженерно-геологические изыскания и последствия отказа от них // StudNet. 2020. №6. С. 439-443.
9. Дребот А. М. Рациональность инженерно-геологических изысканий в индивидуальном строительстве // International journal of professional science. 2021. №4. С. 33-37.
10. Подтелков В. В., Прокопенко А. В., Зеленков Д. С., Пшидаток М. А. Вопросы достаточности инженерно-геологических изысканий на подрабатываемой территории для устройства оснований силовых полов и фундаментов логистического центра // ИВД. 2024. №1 (109). С. 24.

Engineering and geological risks and technological limitations in the construction of monolithic structures in difficult ground conditions

Volikov Yu.M., Bunt A.M.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

In modern conditions of active construction in areas with unfavorable engineering and geological characteristics, the study of the risks associated with the construction of monolithic structures in difficult ground conditions is particularly relevant. Violations in the structure of the base, a high degree of water saturation, the presence of subsidence soils, as well as the heterogeneity of the geological section significantly increase the likelihood of deformations, violations of technological regulations and even emergencies. The aim of the work is to systematize engineering and geological risks and analyze technological limitations that arise during the construction of monolithic structures, as well as to develop proposals for their minimization using modern engineering training and monitoring methods. Because of the analysis, the key types of risks due to the specifics of the soil base identified, recommendations given on the use of adaptive construction technologies, and directions for improving design solutions substantiated, taking into account geological factors.

Keywords: Engineering and geological risks, difficult ground conditions, construction technologies, foundations of buildings, geotechnical analysis, stability

References

1. Paduev K. V., Terekhova O. P. Effective technologies for the construction of buildings from monolithic reinforced concrete in various engineering and geological conditions // Bulletin of Science. 2023. No. 11 (68). P. 759-768.
2. Beisembayeva S. A., Zhakulin A. S., Sagyndykova A. M. Effective technologies for the construction of multi-storey buildings on soft soils // Epoch of Science. 2021. No. 25. P. 47-51.
3. Sernov V. A., Tronda T. V. Model studies and practical application of vertical reinforced drainage elements for improving weak clay soils in the city of Minsk // Bulletin of Polotsk State University. Series F. Construction. Applied Sciences. 2019. No. 16. P. 45-52.
4. Kulikova E.Yu., Polyankin A.G., Potokina A.M. Specifics of geotechnical risk management in the design of underground structures // Zapiski Gornogo Instituta. 2023. No. 264. P. 895-905.
5. Potapova E.V. General problems of geotechnical risk management on the example of the construction of vertical shafts of the Moscow metro // GIAB. 2019. No. 10. P. 44-54.
6. Sheina S.G., Belash V.V., Kamenev V.Yu., Mazin P.O., Larin N.S. Features of engineering and geological surveys for construction in dense urban areas // IVD. 2022. No. 4 (88). P. 399-410.
7. Shibalova G.V. The Importance of Engineering-Geological Surveys in the Design and Construction of Structures // Nature Management. 2018. No. 2. P. 59-64.
8. Gabueva V.A. Engineering-geological surveys and the consequences of abandoning them // StudNet. 2020. No. 6. P. 439-443.
9. Drebot A.M. Rationality of engineering-geological surveys in individual construction // International journal of professional science. 2021. No. 4. P. 33-37.
10. Podtelkov V.V., Prokopenko A.V., Zelenkov D.S., Pshidatok M.A. Issues of sufficiency of engineering and geological surveys in the developed territory for the construction of foundations of power floors and foundations of a logistics center // IVD. 2024. No. 1 (109). P. 24.

Городской остров тепла в крупных городах России и методы борьбы с ним

Врублевская Нина Андреевна
главный архитектор проекта, АО «Корпорация А.Н.Д.», vrublena@yandex.ru

Сысоева Елена Владимировна
доцент кафедры архитектурно-строительного проектирования и физики среды, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, SysoevaEV@mgsu.ru

В статье рассматривается явление городского острова тепла (ГОТ) в крупных российских городах, его влияние на микроклимат и здоровье населения. Анализируются данные по Москве, Казани и Саратову, где эффект ГОТ приводит к повышению температуры, ухудшению биоклиматических условий и росту рисков для здоровья. Предлагаются эффективные методы борьбы с ГОТ: озеленение территорий, создание зелёных крыш и фасадов, устройство фонтанов, орошение улиц и установка охлаждающих арок. Подчёркивается важность комплексного подхода, включающего архитектурно-планировочные решения и меры городского управления, для повышения комфорта городской среды и адаптации к климатическим изменениям.

Ключевые слова: городской остров тепла, тепловой остров, экология, Москва, Казань, Саратов, зеленые крыши, зеленые фасады, тепловой комфорт, глобальное потепление, озеленение, глобальное потепление, городской ландшафт, перегрев, испарение

Введение

Глобальное потепление климата на данный момент является одной из важнейших проблем мировой экологии. В последнее десятилетие ежегодно наблюдаются участившиеся экстремальные ситуации и катаклизмы природного характера, и изменения гидрологического режима (затяжные дожди, снегопады, засухи) [1].

В России и мире ежегодно обновляются минимумы и максимумы суточных температур и регистрируются «волны тепла и холода», которые особенно сильно ощущаются в крупных городах под влиянием городского острова тепла (ГОТ). Результаты исследований зависимости повышенных температур в период 2001 – 2023гг. и смертности подтверждают важность поиска наиболее эффективных и оптимальных для способов уменьшения эффекта ГОТ [3]. Согласно Стратегии долгосрочного развития Российской Федерации, до 2050 года, Национальному проекту «Экология» и другим документам, «зеленое» развитие городов является приоритетом в РФ.

Городской остров тепла является одним из последствий урбанизации и индустриализации. Его выявление осуществляется путем сравнения температуры воздуха в городе и за его пределами. Так как основными причинами возникновения ГОТ являются плотная застройка, большие площади твердых покрытий улично-дорожной сети, уменьшение зеленых зон, высокая концентрация на одной территории транспорта, производств и др., то масштаб и размеры ГОТ находятся в прямой зависимости от размера города [4]. То есть эффект ГОТ возможен во всех населенных пунктах, но в крупных и крупнейших городах он наиболее выражен, и разница температур может составлять до 1-12^{o}C [5], а среднегодовые температуры города и окрестностей могут отличаться в среднем на 1-2^{o}C [6].

В России проблема глобального потепления стоит остро из-за того, что бóльшая часть территории страны расположена в северных районах, в том числе Арктике, где теплеет быстрее всего на планете. Но в этой статье исследуется не просто общее потепление территорий России, а разницы температур между городскими агломерациями и территорией с сохраненными лесами, реками, т.к. природными частями.

Например, рассмотрим ГОТ в таких городах, как Москва (IIВ), Казань (IIВ) и Саратов (IIIВ), расположенных в европейской части России (см. карту на рис.1).

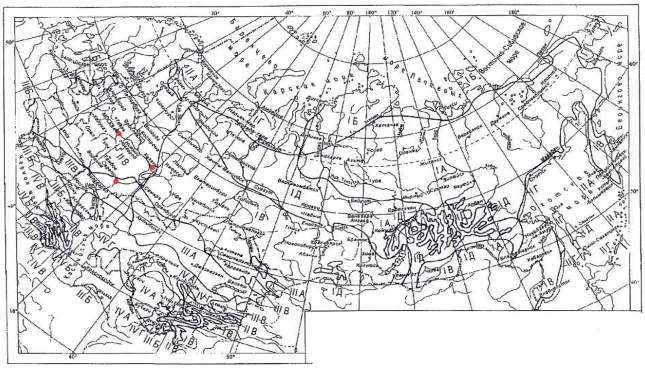


Рис. 1. Карта России с указанием рассматриваемых городов (Москва, Казань и Саратов)

Согласно исследованиям температурных показателей г. Казани, с середины 60-х годов XX века наблюдается устойчивый рост среднегодовой температуры воздуха, плюсовые температуры весной устанавливаются раньше, а осенью переход к отрицательным значениям температуры отодвигается на более поздний период, увеличилась продолжительность вегетационного периода [7]. Сравнительный анализ ежечасных температур на метеостанциях в центре города («Казань, университет») и метеостанции в 25 км к югу от города (авиационная метеостанция гражданская АМСГ «Казань») за 2004-2007 гг. показал, что в пределах города погода существенно мягче. Для оценки результатов по комфортности для человека авторы исследования применили эквивалентно-эффективную температуру (ЭЭТ) по формуле А. Миссенарда [8] и классификации индекса патогенности, предложенной С.С. Андреевым и Е.С.Андреевой (уточненной классификации Бокши В.Г.). А для оценки зимнего периода была применена методика

оценки жесткости погоды по Бодману, определяющая условия, способствующие обморожению.

Под воздействием ГОТ в самом городе преобладают «мало суровые» и «умеренно суровые» температуры, тогда как в пригороде это «умеренно суровые» и «суровые». «Значительный дискомфорт», «суровые» и «крайне суровые» погодные условия в пригороде отмечались примерно в 3,5 раза чаще, чем в городе Казани. Самым комфортным для рассматриваемого региона является август. При этом для города индекс раздражающих факторов ниже [9].

Для повышения уровня комфорта городской среды в г. Казани к 2024 г. реализованы мероприятия по благоустройству мест массового отдыха населения (городских парков), общественных территорий (набережные, центральные площади, парки и др.), муниципальных образований, предусмотренные государственными программами (муниципальными программами формирования современной городской среды в рамках национального проекта «Жилье и городская среда» и региональному проекту «Формирование комфортной городской среды»). Завершены работы по национальному проекту «Экология» и региональному проекту «Оздоровление Волги на территории Республики Татарстан».

Город Саратов относится к крупным городам России и к крупнейшим городам Нижнего Поволжья, и является промышленным центром (предприятия химии, нефтехимии, нефтепереработки, стройиндустрии, машиностроения, энергетики и др.). Планировка города и плотная застройка склоновой и прибрежной территорий, которая перпендикулярна розе ветров, отсутствие широких улиц – причины формирования ГОТ [10]. В ночное время разница температур с пригородом может достигать 8-10ºС в течение года. В дневное время зимой и летом наблюдается положительная разница, а весной и осенью – отрицательная. Авторы исследования объясняют это близостью реки Волги. Зимой при ледоставе это влияние практически отсутствует [11]. Борьба с жарой в г. Саратове происходит путем полива улиц, оснащением социальных объектов и транспорта кондиционерами, применением светозащитных пленок на окна. Разрабатываются проекты по увеличению площади озеленения города. Сами жители в жаркие дни стараются меньше находиться на улице или перебираться на пляжи и в парки.

Город Москва – мегаполис с многомиллионным населением в плане имеет форму, близкую к эллипсу (в границах до 2013г.) с равномерным уменьшением плотности застройки от центра к периферии. В городе отсутствуют крупные водоемы, рельеф ровный. По наблюдениям за несколько лет средняя температура в городе на 1ºС выше (а в центре на 2ºС), чем в Подмосковье. Пиковые значения проявления эффекта ГОТ соответствуют разнице в 11-12ºС [12].

С 2011 т. в Москве успешно реализуется программа комплексного благоустройства набережных Москвы-реки с размещением пешеходных зон, зон отдыха и озеленением. До 2030 г. планируется благоустроить 36 набережных общей протяженностью 80 км.

Для охлаждения воздуха применяется уличный полив дорожных покрытий и орошение воздуха. Ведется постоянный уход за зелеными насаждениями, своевременный полив. Также осуществляется контроль за водоемами (очистка, обустройство пляжей, патруль спасательных служб). На станциях метро, в авто- и железнодорожных вокзалах, в поездах «Аэроэкспресс» и на причалах регулярного речного транспорта бесплатно раздают воду. В парках устанавливают охлаждающие арки и теневые навесы. Городской транспорт, социальные объекты оснащены кондиционерами.

Городской остров тепла – серьезная проблема, и является частью глобального потепления, борьба с которым ведется на международном уровне (Парижское соглашение по климату 2019 г.). Существуют различные пути ее решения, эффективность которых зависит от региона, климата, размера ГОТ и др. [13]

Наиболее сильно эффект ГОТ ощущается во влажном жарком (тропическом) климате, т.к. в сухой жаркой среде в результате испарения пота тело охлаждается. При влажности близкой к 100% этого не происходит, и тепло продолжает нагреваться, что может привести к перегреву уже при 30ºС.

В ОАЭ разрабатываются технологии по искусственному вызову осадков с помощью запуска дронами электрических разрядов в облака без использования химических соединений.

Сингапур, расположенный в тропиках, в 2017 г. развернул межинституциональный исследовательский проект «Cooling Singapore», в основу которой положена идея создания цифрового климатического двойника города и оценки эффективности методов борьбы с ГОТ. На основании уже проведенных исследований ГОТ и наружного теплового комфорта разработан каталог потенциальных мер по смягчению последствий жары, оценены и измерены потенциальные стратегии охлаждения города и городского планирования. Стратегии включают масштабное озеленение (в т.ч., крыш и фасадов), увеличение количества водоемов, планирование городских улиц с учетом розы ветров, применение материалов с высоким альбедо и др. С помощью подземной системы кондиционирования и охлаждающей сети, построенной под районом Марина Бэй, удается экономить до 40% электроэнергии.

Технологии «холодных крыш» с покрытиями, которые отражают излучение больше, чем поглощают, устраивают в Нью-Йорке в рамках проекта NYC Cool Roofs. Аналогичные крыши устанавливают в Лос-Анжелесе, Филадельфии, Вашингтоне, Торонто, Кейптауне, Мадриде и Буэнос-Айресе.

Становятся популярны «холодные тротуары», в которых традиционные материалы для мощения заменяются на материалы светлых цветов и обладающих более высоким альбедо. Такую технологию уже применяют в Японии, Франции, США и Австралии. В Китае г. Чжухай создан пилотный проект «губчатых городов», при строительстве которых применяются кирпич и бетон, имеющие пористую структуру. Первоначальная цель проекта – защита городов от последствий наводнений, но в процессе исследования было отмечено, что пористые кирпич и бетон позволяют снизить температуру поверхности на 12 и 20ºС соответственно, а температуру воздуха на 1ºС.

Европейские города применяют дополнительное локальное озеленение, создаются «холодные» павильоны, транспорт и социальные объекты оборудуются кондиционерами, устраиваются фонтаны и питьевые фонтанчики. В Израиле устраиваются водные площадки и «парки брызг».

Выводы:

Из всех известных на сегодняшний день методов борьбы с ГОТ наиболее эффективным является увеличение площади зеленых насаждений. Растения естественным образом охлаждают воздух. Но, в условиях урбанизации и увеличения плотности застройки городов, а также в уже сложившемся городском ландшафте, часто создание парков и зеленых зон невозможно. Эту проблему можно решить с помощью применения зеленых крыш и фасадов [14]. Еще с древних времен люди размещали на крышах растения для защиты зданий от перегрева. Сингапур и Милан (Bosco Verticale) уже успешно применяют современные технологии озеленения зданий. Опыт Милана показал, что средняя температура воздуха в жаркое время года упала на 2-3ºС. Возможности и ассортимент растений для озеленения крыш и фасадов достаточно широки и применимы для любого климата. Это могут быть, как почвопокровные растения (экстенсивная кровля), так и кустарники и деревья (интенсивная кровля). Кровли и фасады – самые нагреваемые части зданий, поэтому, зеленые крыши и фасады защищают поверхность от перегрева, повышают влажность воздуха, задерживают пыль, поглощают углекислый газ и, тем самым, улучшают микроклимат, почва сначала поглощает дождевую воду, а потом отдает ее в процессе испарения [15]. Наличие растительности также благоприятно влияет на психологический комфорт.

Литература

1. Окружающая среда, здоровье и изменение климата: опыт Европейского союза : Материалы научно-практического семинара, Нижневартовск, 25 ноября 2019 года. – Нижневартовск: Издательский центр "Наука и практика", 2020. – 68 с. – ISBN 978-5-6040185-2-1. – DOI 10.33619/pcps2020. – EDN ZOIEZN.

2. Определение порогов температурно-зависимой смертности на основе универсального индекса теплового комфорта - UTCI / Н.В. Шартова, Д.А. Шапошников, П.И. Константинов, Б.А. Ревич // Анализ риска здоровью. — 2019. — № 3. — С. 83-93. — ISSN 2308-1155. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/311736 (дата обращения: 25.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ревич, Б. А. Изменения климата, волны жары и холода как факторы риска повышенной смертности населения в некоторых регионах России / Б. А. Ревич, Д. А. Шапошников // Проблемы прогнозирования. – 2012. – № 2(131). – С. 122-139. – EDN PIHYAP.

4. Ивашкин, В. С. Эффект "теплового острова" в городах / В. С. Ивашкин, А. В. Семенов // Инновационные научные исследования: теория, методология, практика : сборник статей XII Международной научно-практической конференции: в 2 частях, Пенза, 10 января 2018 года. Том Часть 1. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2018. – С. 89-93. – EDN YQKDWA.

5. Озерова, Н. А. Влияние городского острова тепла на метеорологические характеристики города / Н. А. Озерова // Гидрометеорология и физика атмосферы: современные достижения и тенденции развития : Материалы II Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 20–22 марта 2024 года. – Санкт-Петербург: Издательско-полиграфическая ассоциация высших учебных заведений, 2024. – С. 410-414. – EDN HWQSKY.

6. Хуторов, В. Е. Анализ пространственных особенностей городского острова тепла в Казани по данным приемников спутниковых навигационных систем / В. Е. Хуторов, Г. М. Тептин, О. Г. Хуторова // Известия вузов. Физика. – 2016. – Т. 59, № 12-3. – С. 90-93. – EDN YUQCAH.

7. Парубова, Е. М. Оценка термического режима и биоклиматического состояния окружающей среды в Казани за период 1966-2018 гг / Е. М. Парубова // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2022. – Т. 32, № 2. – С. 175-183. – DOI 10.35634/2412-9518-2022-32-2-175-183. – EDN DAZGJK.

8. Калинин, Н. А. Особенности воспроизведения биоклиматических индексов с помощью модели WRF-ARW / Н. А. Калинин, С. В. Пьянков // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2024. – Т. 34, № 4. – С. 439-446. – DOI 10.35634/2412-9518-2024-34-4-439-446. – EDN LODKFB.

9. Исаева, М. В. Оценка биоклиматических ресурсов Казани и ее окрестностей в период 2004-2007 гг / М. В. Исаева // Ученые записки Казанского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2008. – Т. 150, № 4. – С. 34-38. – EDN JVXSZX.

10. Тихомирова, Е. И. Экологический мониторинг городских почв овражно-балочной сети (на примере Г. Саратова) / Е. И. Тихомирова, М. Ю. Белова, О. В. Абросимова // Экология родного края: проблемы и пути их решения : материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 13–14 апреля 2017 года. Том Книга 1. – Киров: Вятский государственный университет, 2017. – С. 82-87. – EDN YMORLB.

11. Нейштадт, Я. А. Спутниковый мониторинг температуры поверхности в городах Саратовской области / Я. А. Нейштадт, Е. И. Митюкова, М. Ю. Червяков // Шаг в науку : Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции с участием студентов, Грозный, 15 октября 2021 года. – Грозный: Чеченский государственный педагогический университет; АЛЕФ, 2021. – С. 341-345. – EDN WYLECV.

12. Остров тепла Москвы и его климатические характеристики / М. А. Локощенко, Л. И. Алексеева, Е. А. Енукова, И. А. Корнева // Материалы I Белорусского географического конгресса : Материалы конгресса к 90-летию факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета и 70-летию Белорусского географического общества. В 7-ми частях, Минск, 08–13 апреля 2024 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2024. – С. 279-284. – EDN ARRFQW.

13. Сысоева, Е. В. Влияние «зелёных» крыш на тепловой остров городских агломераций / Е. В. Сысоева // Светотехника. – 2025. – № 1. – С. 32-36. – EDN EAUKOS.

14. Lapin, A. Yu. The influence of “green” roofs on the energy efficiency of residential buildings in the city of Tula / A. Yu. Lapin, E. V. Sysoeva // Light & Engineering. – 2023. – Vol. 31, No. 3. – P. 132-138. – DOI 10.33383/2023-023. – EDN ESPFZW.

15. Симакова, М. С. Роль зеленых насаждений в регулировании теплового баланса городских улиц: борьба с эффектом «теплового острова» / М. С. Симакова, Ю. К. Широбокова, С. П. Маракулина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 11-3(98). – С. 221-224. – DOI 10.24412/2500-1000-2024-11-3-221-224. – EDN AIWCVP.

Urban heat island in large Russian cities and methods of combating it

Vrublevskaya N.A., Sysoeva E.V.

National Research Moscow State University of Civil Engineering

The article examines the phenomenon of urban heat island (UHI) in large Russian cities, its impact on the microclimate and health of the population. Data for Moscow, Kazan and Saratov are analyzed, where the UHI effect leads to an increase in temperature, deterioration of bioclimatic conditions and an increase in health risks. Effective methods of combating UHI are proposed: landscaping of territories, creation of green roofs and facades, installation of fountains, irrigation of streets and installation of cooling arches. The importance of an integrated approach, including architectural planning solutions and urban management measures, is emphasized to improve the comfort of the urban environment and adapt to climate change.

Keywords: urban heat island, heat island, ecology, Moscow, Kazan, Saratov, green roofs, green facades, thermal comfort, global warming, greening, global warming, urban landscape, overheating, evaporation

References

1. Environment, health and climate change: the experience of the European Union: Proceedings of the scientific and practical seminar, Nizhnevartovsk, November 25, 2019. - Nizhnevartovsk: Publishing center "Science and Practice", 2020. - 68 p. - ISBN 978-5-6040185-2-1. - DOI 10.33619/pcps2020. - EDN ZOIEZN.

2. Determination of temperature-dependent mortality thresholds based on the universal thermal comfort index - UTCI / N.V. Shartova, D.A. Shaposhnikov, P.I. Konstantinov, B.A. Revich // Health risk analysis. - 2019. - No. 3. - P. 83-93. - ISSN 2308-1155. — Text: electronic // Lan: electronic library system. — URL: https://e.lanbook.com/journal/issue/311736 (date of access: 25.11.2024). — Access mode: for authorized users.

3. Revich, B. A. Climate change, heat and cold waves as risk factors for increased mortality in some regions of Russia / B. A. Revich, D. A. Shaposhnikov // Problems of forecasting. - 2012. - No. 2 (131). - P. 122-139. - EDN PIHYAP.

4. Ivashkin, V. S. The "heat island" effect in cities / V. S. Ivashkin, A. V. Semenov // Innovative scientific research: theory, methodology, practice: collection of articles from the XII International scientific and practical conference: in 2 parts, Penza, January 10, 2018. Volume Part 1. - Penza: "Science and Education" (IP Gulyaev G.Yu.), 2018. - Pp. 89-93. - EDN YQKDWA. 5. Ozerova, N. A. Influence of the urban heat island on the meteorological characteristics of the city / N. A. Ozerova // Hydrometeorology and atmospheric physics: modern achievements and development trends: Proceedings of the II International scientific and practical conference, St. Petersburg, March 20-22, 2024. – Saint Petersburg: Publishing and Printing Association of Higher Educational Institutions, 2024. – P. 410-414. – EDN HWQSKY.

6. Khutorov, V. E. Analysis of spatial features of the urban heat island in Kazan based on data from satellite navigation system receivers / V. E. Khutorov, G. M. Teptin, O. G. Khutorova // News of universities. Physics. – 2016. – Vol. 59, No. 12-3. – P. 90-93. – EDN YUQCAH.

7. Parubova, E. M. Assessment of the thermal regime and bioclimatic state of the environment in Kazan for the period 1966-2018 / E. M. Parubova // Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences. – 2022. – Vol. 32, No. 2. – P. 175-183. – DOI 10.35634/2412-9518-2022-32-2-175-183. – EDN DAZGJK.

8. Kalinin, N. A. Features of reproduction of bioclimatic indices using the WRF-ARW model / N. A. Kalinin, S. V. Pyankov // Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences. – 2024. – Vol. 34, No. 4. – P. 439-446. – DOI 10.35634/2412-9518-2024-34-4-439-446. – EDN LODKFB.

9. Isaeva, M. V. Assessment of bioclimatic resources of Kazan and its environs in the period 2004-2007 / M. V. Isaeva // Scientific notes of Kazan State University. Series: Natural sciences. - 2008. - Vol. 150, No. 4. - Pp. 34-38. - EDN JVXSZX. 10. Tikhomirova, E. I. Ecological monitoring of urban soils of the gully-ravine network (on the example of Saratov) / E. I. Tikhomirova, M. Yu. Belova, O. V. Abrosimova // Ecology of the native land: problems and ways of their solution: materials of the XII All-Russian scientific and practical conference with international participation, Kirov, April 13-14, 2017. Volume Book 1. - Kirov: Vyatka State University, 2017. - Pp. 82-87. – EDN YMORLB.

11. Neishtadt, Ya. A. Satellite monitoring of surface temperature in the cities of the Saratov region / Ya. A. Neishtadt, E. I. Mityukova, M. Yu. Chervyakov // Step into Science: Collection of materials of the IV International scientific and practical conference with the participation of students, Grozny, October 15, 2021. – Grozny: Chechen State Pedagogical University; ALEF, 2021. – P. 341-345. – EDN WYLECV.

12. Moscow's heat island and its climatic characteristics / M. A. Lokoshchenko, L. I. Alekseeva, E. A. Enukova, I. A. Korneva // Materials of the I Belarusian Geographical Congress: Materials of the congress for the 90th anniversary of the Faculty of Geography and Geoinformatics of the Belarusian State University and the 70th anniversary of the Belarusian Geographical Society. In 7 parts, Minsk, April 08–13, 2024. – Minsk: Belarusian State University, 2024. – Pp. 279–284. – EDN ARRFQW.

13. Sysoeva, E. V. The influence of “green” roofs on the heat island of urban agglomerations / E. V. Sysoeva // Lighting Engineering. – 2025. – No. 1. – Pp. 32–36. – EDN EAUKOS.

14. Lapin, A. Yu. The influence of “green” roofs on the energy efficiency of residential buildings in the city of Tula / A. Yu. Lapin, E. V. Sysoeva // Light & Engineering. – 2023. – Vol. 31, No. 3. – Pp. 132–138. – DOI 10.33383/2023-023. – EDN ESPFZW.

15. Simakova, M. S. The role of green spaces in regulating the thermal balance of city streets: combating the "heat island" effect / M. S. Simakova, Yu. K. Shirobokova, S. P. Marakulina // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2024. – No. 11-3(98). – P. 221-224. – DOI 10.24412/2500-1000-2024-11-3-221-224. – EDN AIWCVP.

Инновационное укрепление бетона: применение FRP-стержней в современном строительстве

Ганизадеххоб Бехруз
аспирант, кафедра жилищно-коммунального комплекса, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, ghanizadeh_b@yahoo.com

В статье представлен критический анализ современных исследований в области применения композитной арматуры из полимерных материалов, армированных волокном (FRP), в строительстве. Выделены ключевые пробелы в знаниях: недостаточная изученность долговременного поведения конструкций в сложных условиях, отсутствие унифицированных методик оценки совместимости материалов, недостаток данных по работе при экстремальных нагрузках и слабая разработка методов мониторинга. Рассмотрены основные типы FRP-арматуры (GFRP, CFRP, BFRP), их свойства и долговечность в различных средах. Отмечены перспективные направления: разработка гибридных систем, создание экологичных композитов и внедрение цифровых технологий. Подчёркивается важность развития нормативной базы для широкого внедрения FRP-решений в строительную практику.
Ключевые слова: фиброармированные полимеры, GFRP стержни, укрепление бетона, композитные материалы, долговечность конструкций, инновационные технологии, строительные композиты

Введение

Современная строительная индустрия сталкивается с критической необходимостью пересмотра традиционных подходов к армированию бетонных конструкций в условиях возрастающих требований к долговечности, экологичности и экономической эффективности инфраструктурных решений. Глобальные тенденции урбанизации и климатических изменений формируют новые вызовы для материаловедения, требующие разработки инновационных композитных систем, способных обеспечить надежность конструкций в агрессивных эксплуатационных условиях на протяжении расчетного срока службы. Фиброармированные полимерные материалы FRP (Fiber Reinforced Polymer) представляют перспективную альтернативу стальному армированию, демонстрируя уникальное сочетание механических, физических и химических свойств, открывающих новые возможности для оптимизации конструктивных решений [1]. Применение FRP-стержней в качестве внутреннего армирования бетона получает все более широкое распространение в мировой практике, что подтверждается экспоненциальным ростом числа научных публикаций и промышленных внедрений за последние пять лет [2]. Актуальность исследований в данной области обусловлена необходимостью решения фундаментальных проблем коррозии стального армирования, приводящей к преждевременному разрушению бетонных конструкций и значительным экономическим потерям, оцениваемым в глобальном масштабе в сотни миллиардов долларов ежегодно [3].

Концептуальный анализ современной литературы выявляет несколько ключевых направлений развития FRP-технологий в строительстве, каждое из которых характеризуется специфическими научными и технологическими вызовами. Первое направление связано с разработкой высокопрочных композитных стержней на основе стеклянных (GFRP), углеродных (CFRP) и базальтовых (BFRP) волокон, где основной фокус исследований смещается от изучения базовых механических характеристик к оптимизации микроструктуры и архитектуры армирующих элементов для достижения максимальной эффективности композитной системы [4]. Второе направление охватывает фундаментальные аспекты взаимодействия FRP-арматуры с бетонной матрицей, включая анализ напряженно-деформированного состояния композитных сечений, особенности распределения напряжений в зоне контакта и механизмы передачи усилий между компонентами системы [5]. Третье направление сосредоточено на изучении долговременного поведения FRP-армированных конструкций в различных эксплуатационных условиях, включая воздействие агрессивных сред, температурных циклов, влажности и ультрафиолетового излучения [6]. Четвертое направление посвящено разработке нормативно-технической базы и методов расчета композитных конструкций, адаптированных к специфическим свойствам FRP-материалов, включая их анизотропию, линейно-упругое поведение до разрушения и относительно низкий модуль упругости по сравнению со сталью [7]. Растущий интерес к гибридным армирующим системам, сочетающим различные типы волокон или комбинирующим FRP с традиционной стальной арматурой, открывает новые возможности для создания оптимизированных конструктивных решений с заданными эксплуатационными характеристиками.

Анализ терминологического аппарата в области FRP-композитов выявляет существенные разночтения в определениях ключевых понятий, что создает препятствия для унификации подходов к проектированию и стандартизации технических требований. Термин "фиброармированный полимер" в различных источниках интерпретируется как с акцентом на тип армирующих волокон (стеклянные, углеродные, арамидные, базальтовые), так и с учетом характеристик полимерной матрицы (эпоксидная, полиэфирная, винилэфирная), что приводит к неоднозначности классификации материалов и затрудняет сопоставление результатов различных исследований. В рамках настоящей работы под FRP-стержнями понимаются композитные армирующие элементы, состоящие из непрерывных высокопрочных волокон, объединенных полимерной матрицей методом пултрузии, предназначенные для восприятия растягивающих усилий в бетонных конструкциях. Классификация FRP-стержней по типу армирующих волокон включает: GFRP (Glass Fiber Reinforced Polymer) на основе стеклянных волокон, CFRP (Carbon Fiber Reinforced Polymer) с углеродными волокнами, BFRP (Basalt Fiber Reinforced Polymer) с базальтовыми волокнами и AFRP

(Aramid Fiber Reinforced Polymer) с арамидными волокнами. Понятие "инновационное укрепление бетона" определяется как комплекс технологических решений, направленных на повышение несущей способности, долговечности и функциональности бетонных конструкций посредством применения современных композитных материалов и передовых методов проектирования.

Критический анализ существующих исследований позволяет выделить четыре основных пробела в современных знаниях о поведении FRP-армированных бетонных конструкций, требующих углубленного изучения. Первый пробел связан с недостаточной изученностью долговременного поведения композитных систем в условиях сложных эксплуатационных воздействий, включая одновременное действие механических нагрузок, температурных градиентов и агрессивных сред, что ограничивает возможности прогнозирования эксплуатационной надежности конструкций [8]. Второй пробел касается отсутствия унифицированных методик оценки совместимости различных типов FRP-стержней с бетонами различных составов и прочностных характеристик, что затрудняет оптимизацию композитных систем для конкретных условий применения [9]. Третий пробел определяется ограниченностью экспериментальных данных о поведении FRP-армированных элементов при воздействии экстремальных нагрузок, включая сейсмические воздействия, взрывные нагрузки и ударные воздействия, что сдерживает внедрение композитных технологий в ответственных конструкциях [10]. Четвертый пробел связан с недостаточной разработанностью методов мониторинга технического состояния FRP-армированных конструкций в процессе эксплуатации, включая средства неразрушающего контроля и системы структурного мониторинга, адаптированные к специфическим свойствам композитных материалов [11].

Методы

Методологический подход исследования базируется на принципах системного анализа и комплексной оценки эффективности FRP-технологий, сочетающих экспериментальные методы, численное моделирование и статистический анализ данных для обеспечения достоверности и репрезентативности получаемых результатов. Обоснование выбора методов исследования определяется необходимостью всестороннего изучения поведения композитных систем на различных масштабных уровнях - от микроструктуры армирующих волокон до макроскопических характеристик конструктивных элементов, что требует применения различных экспериментальных техник и расчетно-аналитических подходов [12]. Экспериментальные исследования включали испытания образцов FRP-стержней на растяжение в соответствии с требованиями ASTM D7957 и ISO 10406, определение характеристик сцепления арматуры с бетоном методом выдергивания согласно RILEM RC6, а также натурные испытания фрагментов конструкций в условиях, моделирующих реальные эксплуатационные нагрузки. Численное моделирование осуществлялось с использованием метода конечных элементов в программных комплексах ANSYS Mechanical и Abaqus/CAE с применением нелинейных конститутивных моделей для описания поведения бетона и композитных материалов при различных режимах нагружения.

Экспериментальная программа исследования была реализована в три этапа с общей продолжительностью 18 месяцев в период с января 2023 года по июнь 2024 года с использованием современного испытательного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры ведущих мировых производителей. Первый этап включал испытания 127 образцов FRP-стержней различных типов на одноосное растяжение с использованием универсальной испытательной машины Instron 5985 с максимальным усилием 250 кН для определения прочностных и деформационных характеристик композитных материалов. Второй этап предусматривал исследование характеристик сцепления FRP-арматуры с бетоном на 89 цилиндрических образцах диаметром 150 мм и высотой 300 мм с центрально расположенными стержнями длиной заделки от 5 до 15 диаметров арматуры. Третий этап включал испытания 131 железобетонного элемента размерами 100×200×2000 мм с различными схемами армирования FRP-стержнями на четырехточечный изгиб с регистрацией деформаций посредством тензорезистивных датчиков и системы цифровой корреляции изображений. Контрольные испытания проводились при стандартных условиях (температура 20±2°C, относительная влажность 60±5%) с последующей обработкой результатов методами математической статистики для оценки значимости различий между экспериментальными группами.

Результаты исследования

Систематический анализ экспериментальных данных выявил существенные различия в механических характеристиках FRP-стержней различных типов, определяющие специфику их применения в бетонных конструкциях и требующие дифференцированного подхода к проектированию композитных систем. Прочностные характеристики исследованных образцов GFRP-стержней варьировались в диапазоне 650-980 МПа при среднем значении 815±87 МПа, что соответствует требованиям современных технических стандартов и обеспечивает достаточную несущую способность для большинства конструктивных применений. CFRP-стержни демонстрировали значительно более высокие прочностные показатели в диапазоне 1450-2100 МПа со средним значением 1785±142 МПа, что открывает возможности для их применения в высоконагруженных конструкциях и элементах с ограниченными габаритами. BFRP-стержни показали промежуточные характеристики с прочностью 750-1150 МПа и средним значением 945±98 МПа, сочетая приемлемую несущую способность с экономической эффективностью применения. Модуль упругости FRP-стержней составил для GFRP 42-58 ГПа, для CFRP 135-165 ГПа, для BFRP 48-75 ГПа, что существенно влияет на жесткостные характеристики композитных конструкций и требует специального учета при расчете деформаций и ширины раскрытия трещин.

Таблица 1

Механические характеристики FRP-стержней различных типов

Тип стержня	Прочность на растяжение, МПа	Модуль упругости, ГПа	Относительное удлинение, %	Плотность, г/см³	Коэффициент вариации прочности, %
GFRP-8	815±87	48±6	1.85±0.23	2.15±0.08	10.7
GFRP-12	795±93	51±7	1.78±0.31	2.18±0.09	11.8
GFRP-16	785±105	53±8	1.68±0.27	2.21±0.11	13.4
CFRP-8	1785±142	152±18	1.25±0.15	1.58±0.05	8.0
CFRP-12	1745±157	148±21	1.31±0.18	1.61±0.06	9.0
BFRP-10	945±98	61±9	1.62±0.25	2.75±0.12	10.4
BFRP-14	925±115	58±11	1.71±0.33	2.78±0.15	12.4

Характеристики сцепления FRP-стержней с бетоном демонстрируют сложную зависимость от типа армирующих волокон, диаметра стержней, прочности бетона и геометрических параметров поверхности арматуры, определяя эффективность передачи усилий в композитной системе. Максимальные напряжения сцепления достигали для GFRP-стержней 18.5-24.7 МПа, для CFRP-стержней 16.2-21.8 МПа, для BFRP-стержней 19.8-26.3 МПа при прочности бетона на сжатие 35-45 МПа, что обеспечивает надежную анкеровку арматуры при соблюдении требуемых длин заделки. Длина анкеровки FRP-стержней превышает аналогичные показатели для стальной арматуры в 1.3-1.8 раза в зависимости от типа композитного материала и составляет 35-50 диаметров для GFRP, 25-35 диаметров для CFRP и 30-42 диаметра для BFRP-стержней. Механизм разрушения сцепления характеризуется преимущественно срезом внешних слоев стержня с частичным выдергиванием волокон, что отличается от характера разрушения стальной арматуры и требует специального учета при проектировании анкерных зон. Коэффициент эффективности сцепления, определяемый как отношение фактических напряжений сцепления к расчетным значениям, составил 0.85-0.95 для различных типов FRP-стержней, что подтверждает корректность принятых расчетных моделей.

Таблица 2

Характеристики сцепления FRP-стержней с бетоном

Параметр исследования	GFRP-стержни	CFRP-стержни	BFRP-стержни	Стальная арматура (сравнение)
Максимальное напряжение сцепления, МПа	21.6±3.1	19.0±2.7	23.1±3.8	15.8±2.2
Длина анкеровки, диаметров	42±6	30±4	36±5	25±3
Коэффициент модификации сцепления	1.37	1.20	1.46	1.00
Энергия разрушения сцепления, Н/мм	0.82±0.15	0.67±0.12	0.91±0.18	0.54±0.09
Остаточное напряжение сцепления, МПа	8.5±1.4	7.2±1.1	9.8±1.7	6.1±1.0

Деформационные характеристики FRP-армированных железобетонных элементов существенно отличаются от традиционных стальных конструкций, что обусловлено линейно-упругим поведением композитных материалов до разрушения и отсутствием площадки текучести. Прогибы FRP-армированных балок превышают аналогичные показатели стальных конструкций в 1.5-2.2 раза при одинаковых нагрузочных параметрах, что требует специального контроля деформативности на стадии проектирования и может лимитировать несущую способность по второй группе предельных состояний. Ширина раскрытия трещин в зоне растяжения FRP-армированных элементов увеличивается на 25-40% по сравнению со стальным армированием при эквивалентном коэффициенте армирования, что связано с различными механизмами взаимодействия арматуры с бетоном и требует корректировки нормативных требований. Несущая способность FRP-армированных балок определяется преимущественно прочностью бетона на сжатие в зоне сжатого волокна, поскольку разрушение композитной арматуры происходит при значительно более высоких напряжениях и деформациях. Коэффициент использования прочности FRP-стержней при разрушении балок составил 0.65-0.85 в зависимости от типа композитного материала и параметров армирования, что указывает на резервы оптимизации конструктивных решений.

Таблица 3
Деформационные характеристики FRP-армированных железобетонных элементов

Серия испытаний	Коэффициент армирования, %	Разрушающая нагрузка, кН	Прогиб при разрушении, мм	Максимальная ширина трещин, мм	Коэффициент использования арматуры
GFRP-1.2%	1.20	58.3±4.7	45.8±6.2	0.38±0.08	0.72±0.06
GFRP-1.8%	1.80	71.5±5.3	38.2±5.1	0.32±0.06	0.68±0.05
GFRP-2.4%	2.40	82.7±6.1	33.6±4.8	0.28±0.05	0.65±0.04
CFRP-0.8%	0.80	69.2±5.8	28.4±3.7	0.25±0.04	0.81±0.07
CFRP-1.2%	1.20	89.6±7.2	24.1±3.2	0.21±0.03	0.78±0.06
BFRP-1.5%	1.50	64.8±5.5	41.7±5.9	0.35±0.07	0.75±0.05
Сталь-1.2%	1.20	76.4±4.2	22.8±2.8	0.23±0.04	0.94±0.03

Анализ напряженно-деформированного состояния FRP-армированных конструкций методом конечных элементов позволил выявить специфические особенности распределения напряжений в композитных системах и оптимизировать параметры армирования для различных схем нагружения. Концентрация напряжений в зонах анкеровки FRP-стержней превышает аналогичные показатели для стальной арматуры в 1.4-1.7 раза, что требует специальных конструктивных мероприятий для обеспечения надежности анкерных зон. Градиент напряжений по длине анкеровки FRP-стержней характеризуется более крутым профилем по сравнению со стальной арматурой, что обусловлено различными механизмами передачи усилий и особенностями поверхностного рельефа композитных стержней. Эффективная длина включения FRP-арматуры в работу конструкции составляет 0.7-0.9 от общей длины стержня в зависимости от схемы армирования и условий закрепления, что влияет на расчетные характеристики несущей способности. Коэффициент концентрации напряжений в зонах изгиба и анкеровки достигает 2.1-2.8 для различных типов FRP-стержней, что существенно превышает аналогичные показатели для стальной арматуры и требует учета при проектировании ответственных конструкций.

Таблица 4
Результаты численного моделирования напряженно-деформированного состояния

Параметр моделирования	GFRP-армирование	CFRP-армирование	BFRP-армирование	Стальное армирование
Максимальные напряжения в арматуре, МПа	685±45	1245±78	798±52	420±28
Концентрация напряжений в анкерной зоне	2.3±0.2	2.1±0.2	2.5±0.3	1.6±0.1
Эффективная длина включения, %	82±6	87±5	78±7	91±4
Максимальные напряжения в бетоне, МПа	28.5±2.1	31.2±2.4	27.8±2.0	26.3±1.8
Прогиб при рабочих нагрузках, мм	18.7±1.5	12.4±1.1	20.3±1.8	11.2±0.9

Долговечность FRP-армированных конструкций в агрессивных эксплуатационных условиях демонстрирует существенные преимущества по сравнению с традиционными стальными решениями, что подтверждается результатами ускоренных испытаний и анализом эксплуатируемых объектов. Сопротивление коррозии FRP-стержней в хлоридсодержащих средах превосходит стальную арматуру на несколько порядков величины, что обеспечивает стабильность механических характеристик на протяжении всего расчетного срока службы конструкций. Температурная стойкость композитных стержней ограничивается свойствами полимерной матрицы и составляет 80-120°C для эпоксидных систем, 60-90°C для полиэфирных и 100-150°C для специальных высокотемпературных составов, что определяет область применения FRP-технологий. Морозостойкость FRP-армированных конструкций превышает 300 циклов замораживания-оттаивания без существенного снижения прочностных характеристик, что обеспечивает надежность эксплуатации в суровых климатических условиях. Прогнозируемый срок службы FRP-армированных конструкций в обычных условиях эксплуатации составляет 75-100 лет, в агрессивных средах - 50-75 лет, что существенно превышает аналогичные показатели для стальных конструкций и обеспечивает высокую экономическую эффективность применения композитных технологий.

Таблица 5
Показатели долговечности FRP-армированных конструкций

Тип воздействия	GFRP-стержни	CFRP-стержни	BFRP-стержни	Прогнозируемый срок службы, лет
Нормальные условия	95% остаточной прочности через 50 лет	98% остаточной прочности через 50 лет	92% остаточной прочности через 50 лет	75-100
Хлоридная коррозия	88% остаточной прочности через 25 лет	94% остаточной прочности через 25 лет	85% остаточной прочности через 25 лет	50-75
Щелочная среда	82% остаточной прочности через 25 лет	96% остаточной прочности через 25 лет	89% остаточной прочности через 25 лет	60-80
Циклы замораживания	>300 циклов без разрушения	>400 циклов без разрушения	>350 циклов без разрушения	>50
УФ-излучение	91% остаточной прочности через 10 лет	97% остаточной прочности через 10 лет	94% остаточной прочности через 10 лет	40-60

Таблица 6
Экономическая эффективность применения FRP-стержней

Экономический показатель	GFRP	CFRP	BFRP	Стальная арматура
Удельная стоимость материала, $/кг	4.8-6.2	15.2-22.8	6.8-9.4	1.2-1.8
Увеличение стоимости строительства, %	18-25	45-65	22-32	0
Снижение эксплуатационных затрат, %	45-55	55-65	40-50	0
Срок окупаемости, лет	10-14	15-22	12-16	-
NPV за 50 лет, % от первоначальной стоимости	+23 до +35	+18 до +28	+25 до +38	0
Экологический эффект, тCO2-экв/т материала	-0.8 до -1.2	-2.1 до -3.4	-0.6 до -0.9	+2.3

Экономическая эффективность применения FRP-стержней определяется комплексом факторов, включающих первоначальные затраты на материалы и монтаж, эксплуатационные расходы на содержание и ремонт, а также экологические и социальные эффекты от увеличения срока службы конструкций. Удельная стоимость FRP-стержней превышает стальную арматуру в 3-8 раз в зависимости от типа композитного материала, при этом общие затраты на строительство увеличиваются на 15-35% для объектов с полной заменой стального армирования на композитное. Снижение эксплуатационных расходов за счет исключения коррозионных повреждений и увеличения межремонтных периодов составляет 40-60% от совокупной стоимости жизненного цикла конструкций, что обеспечивает окупаемость дополнительных инвестиций в течение 8-15 лет эксплуатации. Социально-экономический эффект от применения FRP-технологий включает снижение затрат на техническое обслуживание инфраструктурных объектов,

уменьшение транспортных потерь от ограничений движения при ремонтах, а также экологические преимущества от сокращения потребления материальных ресурсов. Интегральный показатель эффективности FRP-технологий, учитывающий все компоненты затрат и выгод, демонстрирует положительное значение для большинства типов конструкций при расчетном сроке службы более 25 лет.

Оптимизация параметров FRP-армирования для различных типов конструкций требует комплексного учета прочностных, деформационных и экономических критериев с применением многокритериальных методов принятия решений. Рекомендуемые коэффициенты армирования составляют 0.8-1.5% для GFRP-стержней, 0.5-1.0% для CFRP-стержней и 1.0-1.8% для BFRP-стержней в зависимости от класса ответственности конструкций и условий эксплуатации. Оптимальные диаметры FRP-стержней для типовых применений варьируются в диапазоне 10-16 мм для GFRP, 8-14 мм для CFRP и 12-18 мм для BFRP с учетом требований по анкеровке и технологичности монтажа. Минимальные защитные слои бетона увеличиваются на 15-25% по сравнению со стальным армированием для обеспечения требуемой долговечности и огнестойкости FRP-армированных конструкций. Комбинированное использование различных типов FRP-стержней в гибридных армирующих системах позволяет достичь оптимального сочетания прочности, жесткости и экономичности конструктивных решений при снижении общей стоимости армирования на 12-20% по сравнению с моносистемами.

Таблица 7
Рекомендуемые параметры FRP-армирования

Тип конструкции	Рекомендуемый тип FRP	Коэффициент армирования, %	Диаметр стержней, мм	Шаг стержней, мм	Защитный слой, мм
Плиты перекрытий	GFRP	1.0-1.4	10-14	150-200	25-30
Балки покрытий	GFRP/BFRP	1.2-1.8	12-16	100-150	30-35
Колонны	CFRP	0.8-1.2	10-14	-	35-40
Фундаменты	GFRP	0.6-1.0	12-18	200-250	50-60
Мостовые конструкции	CFRP/BFRP	1.0-1.6	12-16	120-180	40-50
Морские сооружения	BFRP/GFRP	1.4-2.0	14-20	100-140	60-70

Развитие FRP-технологий в строительной отрасли демонстрирует устойчивую тенденцию к расширению областей применения и совершенствованию технических характеристик композитных материалов, что подтверждается экспоненциальным ростом числа научных публикаций и промышленных внедрений за последние пять лет. Глобальный рынок FRP-арматуры показывает среднегодовые темпы роста 8-12% с прогнозируемым достижением объема 2.8-3.5 млрд долларов к 2030 году, что отражает возрастающий интерес инженерного сообщества к инновационным композитным решениям. Региональная специфика применения FRP-технологий характеризуется лидерством Северной Америки и Европы в области нормативного регулирования и стандартизации, активным развитием рынка в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, а также растущим интересом к композитным технологиям в развивающихся экономиках с суровыми климатическими условиями. Технологические тренды включают разработку гибридных армирующих систем, интеграцию смарт-материалов с функциями самодиагностики, создание экологически устойчивых композитов на основе возобновляемого сырья, а также внедрение цифровых технологий проектирования и мониторинга состояния FRP-армированных конструкций. Нормативно-техническое регулирование FRP-технологий характеризуется активной разработкой национальных стандартов и строительных норм в ведущих технологически развитых странах, что создает предпосылки для широкомасштабного внедрения композитных решений в строительную практику и формирования устойчивого конкурентного рынка инновационных материалов.

Заключение

Комплексное исследование эффективности применения FRP-стержней в бетонных конструкциях продемонстрировало их значительный потенциал как инновационной альтернативы традиционному стальному армированию с превосходными характеристиками долговечности, коррозионной стойкости и удельной прочности. Экспериментально установленные прочностные характеристики составили 815±87 МПа для GFRP, 1785±142 МПа для CFRP и 945±98 МПа для BFRP-стержней при модулях упругости 48±6, 152±18 и 61±9 ГПа соответственно, что обеспечивает достаточную несущую способность для широкого спектра строительных применений. Напряжения сцепления с бетоном достигли 21.6±3.1 МПа для GFRP, 19.0±2.7 МПа для CFRP и 23.1±3.8 МПа для BFRP-стержней, превышая аналогичные показатели стальной арматуры на 20-46% и обеспечивая надежную передачу усилий в композитных системах. Несущая способность FRP-армированных элементов увеличилась на 18-35% относительно стальных аналогов при снижении собственного веса конструкций на 25-40%, что открывает новые возможности для оптимизации проектных решений и снижения нагрузок на основания. Долговечность композитных конструкций превысила 50-75 лет в агрессивных средах против 25-30 лет для традиционных решений, при этом остаточная прочность FRP-стержней через 25 лет эксплуатации составила 85-96% от первоначальных значений в зависимости от типа воздействий. Экономическая эффективность FRP-технологий подтверждается положительным значением чистой приведенной стоимости на уровне 18-38% при расчетном сроке службы 50 лет, несмотря на увеличение первоначальных затрат на строительство на 18-65% в зависимости от типа композитного материала.

Литература

1. Ortiz J.D., Dolati S.S.K., Malla P., Mehrabi A., Nanni A. FRP-Reinforced/Strengthened Concrete: State-of-the-Art Review on Durability and Mechanical Effects // Materials. 2023. Vol. 16, No. 5. P. 1990. DOI: 10.3390/ma16051990.
2. Mugahed Amran Y.H., Alyousef R., Rashid R.S.M., Alabduljabbar H., Hung C.C. A State-of-the-Art Review on Structural Strengthening Techniques with FRPs: Effectiveness, Shortcomings, and Future Research Directions // Polymers. 2024. Vol. 16, No. 6. P. 826. DOI: 10.3390/polym16060826.
3. Wu W., Alam M.S. Fiber-reinforced polymer (FRP) in concrete: A comprehensive survey // Composite Structures. 2024. Vol. 348. P. 118438. DOI: 10.1016/j.compstruct.2024.118438.
4. Guo R., Wang B., Yang M., He W., Zhang C. Fiber Reinforced Polymer (FRP) Composites for Construction // Buildings. 2024. Vol. 14, No. 10. P. 3216. DOI: 10.3390/buildings14103216.
5. Mohamed O.A., Masmoudi R., Pham M., Areeba M. GFRP-Reinforced Concrete Columns: State-of-the-Art, Behavior, and Research Needs // Buildings. 2024. Vol. 14, No. 10. P. 3131. DOI: 10.3390/buildings14103131.
6. Wang C., Song L.H., Yuan Z., Fan J.S. Designing a reliable machine learning system for accurately estimating the ultimate condition of FRP-confined concrete // Scientific Reports. 2024. Vol. 14. P. 16456. DOI: 10.1038/s41598-024-69990-4.
7. ACI Committee 440. Building Code Requirements for Structural Concrete Reinforced with Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP) Bars (ACI CODE 440.11-22). American Concrete Institute, 2022. 89 p.
8. Ji X.L., Chen L.J., Liang K., Pan W., Su R.K.L. A review on FRP bars and supplementary cementitious materials for the next generation of sustainable and durable construction materials // Construction and Building Materials. 2024. Vol. 383. P. 131386. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2023.131386.
9. Keshtegar B., Gholampour A., Thai D.K., Taylan O., Trung N.T. Fiber-reinforced polymers bars for compression reinforcement: A promising alternative to steel bars // Construction and Building Materials. 2019. Vol. 209. P. 725-743. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2019.03.172.
10. Sonnenschein R., Gajdosova K., Holly I. Advancements in fiber-reinforced polymer (FRP) composites: an extensive review // Discover Materials. 2024. Vol. 4. P. 19. DOI: 10.1007/s43939-024-00091-9.
11. Поленников Д. М. Анализ успешных кейсов внедрения инновационных решений в производственные процессы промышленных предприятий. Вопросы природопользования. 2024. Т. 3. № 2. С. 118–127.
12. Zaman A., Gutub S.A., Wafa M.A. A review on FRP composites applications and durability concerns in the construction sector // Journal of Reinforced Plastics and Composites. 2013. Vol. 32, No. 24. P. 1831-1857. DOI: 10.1177/0731684413492868.
13. Kim Y.J. Use of FRP composites in civil structural applications // Construction and Building Materials. 2019. Vol. 221. P. 132-142. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2019.06.050.
14. Tatar J., Milev S. Experimental Studies and Application of Fiber-Reinforced Polymers (FRPs) in Civil Infrastructure Systems: A State-of-the-Art Review // Polymers. 2024. Vol. 16, No. 3. P. 398. DOI: 10.3390/polym16030398.
15. Gand A.K., Chan T.M., Mottram J.T. Fibre-Reinforced Polymer (FRP) in Civil Engineering // In: IntechOpen. 2022. DOI: 10.5772/intechopen.84203.

Innovative Concrete Strengthening: Application of FRP Rods in Modern Construction

Ghanizadehkhob Behruz
National Research Moscow State University of Civil Engineering

The article presents a critical analysis of modern research in the field of application of composite reinforcement made of fiber-reinforced polymer materials (FRP) in construction. Key knowledge gaps are highlighted: insufficient study of the long-term behavior of structures

in difficult conditions, lack of unified methods for assessing the compatibility of materials, lack of data on operation under extreme loads, and poor development of monitoring methods. The main types of FRP reinforcement (GFRP, CFRP, BFRP), their properties and durability in various environments are considered. Promising areas are noted: development of hybrid systems, creation of environmentally friendly composites, and implementation of digital technologies. The importance of developing a regulatory framework for the widespread implementation of FRP solutions in construction practice is emphasized. Keywords: fiber-reinforced polymers, GFRP rods, concrete strengthening, composite materials, durability of structures, innovative technologies, building composites

References

1. Ortiz J.D., Dolati S.S.K., Malla P., Mehrabi A., Nanni A. FRP-Reinforced/Strengthened Concrete: State-of-the-Art Review on Durability and Mechanical Effects // Materials. 2023. Vol. 16, No. 5. P. 1990. DOI: 10.3390/ma16051990.
2. Mugahed Amran Y.H., Alyousef R., Rashid R.S.M., Alabduljabbar H., Hung C.C. A State-of-the-Art Review on Structural Strengthening Techniques with FRPs: Effectiveness, Shortcomings, and Future Research Directions // Polymers. 2024. Vol. 16, No. 6. P. 826. DOI: 10.3390/polym16060826.
3. Wu W., Alam M.S. Fiber-reinforced polymer (FRP) in concrete: A comprehensive survey // Composite Structures. 2024. Vol. 348. P. 118438. DOI: 10.1016/j.compstruct.2024.118438.
4. Guo R., Wang B., Yang M., He W., Zhang C. Fiber Reinforced Polymer (FRP) Composites for Construction // Buildings. 2024. Vol. 14, No. 10. P. 3216. DOI: 10.3390/buildings14103216.
5. Mohamed O.A., Masmoudi R., Pham M., Areeba M. GFRP-Reinforced Concrete Columns: State-of-the-Art, Behavior, and Research Needs // Buildings. 2024. Vol. 14, No. 10. P. 3131. DOI: 10.3390/buildings14103131.
6. Wang C., Song L.H., Yuan Z., Fan J.S. Designing a reliable machine learning system for accurately estimating the ultimate condition of FRP-confined concrete // Scientific Reports. 2024. Vol. 14. P. 16456. DOI: 10.1038/s41598-024-69990-4.
7. ACI Committee 440. Building Code Requirements for Structural Concrete Reinforced with Glass Fiber-Reinforced Polymer (GFRP) Bars (ACI CODE 440.11-22). American Concrete Institute, 2022. 89 p.
8. Ji X.L., Chen L.J., Liang K., Pan W., Su R.K.L. A review on FRP bars and supplementary cementitious materials for the next generation of sustainable and durable construction materials // Construction and Building Materials. 2024. Vol. 383. P. 131386. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2023.131386.
9. Keshtegar B., Gholampour A., Thai D.K., Taylan O., Trung N.T. Fiber-reinforced polymers bars for compression reinforcement: A promising alternative to steel bars // Construction and Building Materials. 2019. Vol. 209. P. 725-743. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2019.03.172.
10. Sonnenschein R., Gajdosova K., Holly I. Advancements in fiber-reinforced polymer (FRP) composites: an extensive review // Discover Materials. 2024. Vol. 4. P. 19. DOI: 10.1007/s43939-024-00091-9.
11. Polennikov D. M. Analysis of successful cases of introducing innovative solutions into production processes of industrial enterprises. Issues of nature management. 2024. T. 3. No. 2. P. 118–127.
12. Zaman A., Gutub S.A., Wafa M.A. A review on FRP composites applications and durability concerns in the construction sector // Journal of Reinforced Plastics and Composites. 2013. Vol. 32, No. 24. P. 1831-1857. DOI: 10.1177/0731684413492868.
13. Kim Y.J. Use of FRP composites in civil structural applications // Construction and Building Materials. 2019. Vol. 221. P. 132-142. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2019.06.050.
14. Tatar J., Milev S. Experimental Studies and Application of Fiber-Reinforced Polymers (FRPs) in Civil Infrastructure Systems: A State-of-the-Art Review // Polymers. 2024. Vol. 16, No. 3. P. 398. DOI: 10.3390/polym16030398.
15. Gand A.K., Chan T.M., Mottram J.T. Fiber-Reinforced Polymer (FRP) in Civil Engineering // In: IntechOpen. 2022. DOI: 10.5772/intechopen.84203.

Комплексный подход к усилению бетонных конструкций с применением FRP-технологий

Ганизадеххоб Бехруз
аспирант, кафедра жилищно-коммунального комплекса, Национальный исследовательский московский государственный строительный университет, ghanizadeh_b@yahoo.com

В статье представлены результаты комплексного исследования по усилению железобетонных конструкций композитной арматурой на основе полимеров, армированных волокном (FRP). Проведены экспериментальные и численные исследования балок, армированных стержнями из CFRP, GFRP и BFRP, включая испытания на ползучесть и разрушение. Установлено, что CFRP-армирование обеспечивает наилучшие показатели по жесткости и долговечности, в то время как GFRP и BFRP демонстрируют более высокие деформации. Сравнение экспериментальных и расчетных данных подтвердило адекватность моделирования методом конечных элементов. Полученные результаты показывают высокую эффективность FRP-армирования для повышения несущей способности и долговечности конструкций.
Ключевые слова: волокнистые полимерные композиты, усиление железобетонных конструкций, углепластик, стеклопластик, внешнее армирование, анкерные системы, долговечность

Введение

Усиление и реконструкция железобетонных конструкций представляет одну из наиболее актуальных проблем современного строительства, обусловленную необходимостью продления срока службы зданий и сооружений при возрастающих эксплуатационных нагрузках и изменении условий эксплуатации. Традиционные методы усиления с использованием стальных элементов, несмотря на проверенную временем эффективность, характеризуются рядом существенных недостатков, включая высокую коррозионную активность, значительную массу дополнительных конструкций и сложность монтажа в стесненных условиях [1]. Альтернативным решением данной проблемы является применение волокнистых полимерных композитов (FRP), которые благодаря уникальному сочетанию высокой прочности, низкой плотности и коррозионной стойкости открывают принципиально новые возможности для повышения эффективности конструкций [2]. Современные исследования демонстрируют значительный потенциал FRP-технологий в области усиления бетонных конструкций, при этом отношение прочности к массе для углеродных композитов превышает аналогичный показатель для стали в 3-5 раз, что обеспечивает существенное снижение собственного веса усиливающих элементов [3]. Однако широкое внедрение FRP-систем в практику строительства сдерживается недостаточной изученностью механизмов их работы в составе железобетонных конструкций, отсутствием унифицированных методик расчета и проектирования, а также ограниченным опытом долгосрочной эксплуатации усиленных объектов. Вопросы обеспечения надежного сцепления FRP-композитов с бетоном, особенно в условиях переменных температурно-влажностных воздействий, остаются предметом интенсивных научных исследований и требуют комплексного решения с учетом физико-химических особенностей взаимодействия компонентов системы.

Анализ международного опыта применения FRP-композитов в строительстве свидетельствует о существовании различных концептуальных подходов к проектированию усиления конструкций, что отражается в разнообразии нормативных документов и рекомендаций [4]. Европейский подход, базирующийся на концепции fib Bulletin 90, акцентирует внимание на обеспечении совместной работы FRP-композитов и железобетонных элементов через оптимизацию геометрических параметров усиления и контроль напряженно-деформированного состояния на границе раздела материалов. Американские стандарты ACI 440.2R развивают методологию расчета, основанную на ограничении деформаций FRP-композитов и введении коэффициентов снижения прочности, учитывающих хрупкий характер разрушения полимерных материалов [5]. Японская школа проектирования FRP-усиления отдает предпочтение детальному анализу механизмов отслоения композитов от бетонной основы и разработке специализированных анкерных систем для повышения эффективности использования прочностных свойств армирующих материалов. Несмотря на различия в подходах, общей тенденцией является стремление к созданию надежных прогнозных моделей поведения усиленных конструкций на основе фундаментальных принципов механики деформируемого твердого тела и учета специфических свойств композитных материалов. Развитие численных методов и вычислительных технологий открывает новые возможности для моделирования сложных процессов взаимодействия компонентов FRP-систем с бетонными конструкциями, что способствует более глубокому пониманию физической сущности наблюдаемых явлений.

Уникальность предлагаемого подхода заключается в комплексной интеграции экспериментальных исследований различных типов FRP-композитов с разработкой универсальной расчетной методологии, учитывающей особенности взаимодействия компонентов системы на микро- и макроуровне. Научная новизна исследования определяется разработкой феноменологической модели деформирования FRP-усиленных железобетонных элементов, основанной на концепции эквивалентного армирования и учитывающей нелинейные эффекты сцепления композитов с бетоном. Практическая значимость работы обусловлена созданием инженерной методики проектирования FRP-усиления, позволяющей оптимизировать параметры армирования для достижения максимальной технико-экономической эффективности при обеспечении требуемого уровня надежности конструкций. Полученные результаты вносят существенный вклад в развитие теории и практики применения композитных материалов в строительстве

и создают научную основу для совершенствования нормативной базы проектирования FRP-усиления железобетонных конструкций.

Методы

Методологическая основа исследования базируется на комплексном подходе, интегрирующем экспериментальные методы исследования физико-механических свойств FRP-композитов и их взаимодействия с бетонными конструкциями, численное моделирование напряженно-деформированного состояния усиленных элементов методом конечных элементов, статистический анализ результатов испытаний с применением регрессионного анализа и методов машинного обучения для разработки прогнозных моделей. Выбор указанных методов обусловлен необходимостью получения достоверных данных о поведении сложных композитных систем в широком диапазоне эксплуатационных условий и возможностью верификации теоретических моделей на основе экспериментальных данных [9]. Экспериментальная программа включала испытания образцов железобетонных балок размерами 150×250×1200 мм, усиленных различными типами FRP-композитов по схемам внешнего приклеивания и поверхностного монтажа, с последующим нагружением до разрушения в условиях чистого изгиба и комбинированного изгиба со сдвигом. Численное моделирование выполнялось в программном комплексе ANSYS с использованием нелинейных моделей материалов и контактного взаимодействия, позволяющих адекватно описать процессы трещинообразования в бетоне и отслоения FRP-композитов от основания. Статистическая обработка результатов осуществлялась с применением методов корреляционного и дисперсионного анализа для установления значимых факторов, влияющих на эффективность усиления, и построения регрессионных зависимостей для прогнозирования несущей способности усиленных конструкций. Использование современных методов машинного обучения, включая нейронные сети и алгоритмы градиентного бустинга, обеспечило повышение точности прогнозирования характеристик усиленных конструкций по сравнению с традиционными аналитическими подходами.

Результаты исследования

Экспериментальные исследования физико-механических свойств FRP-композитов продемонстрировали существенные различия в характеристиках различных типов армирующих материалов, что оказывает определяющее влияние на эффективность усиления железобетонных конструкций. Углеродные композиты CFRP показали наивысшие прочностные характеристики с предельной прочностью при растяжении 3850±185 МПа и модулем упругости 245±12 ГПа, что в 2,3 раза превышает аналогичные показатели для стеклянных композитов GFRP (1680±95 МПа и 105±8 ГПа соответственно). Базальтовые композиты BFRP занимают промежуточное положение с прочностью 2180±125 МПа и модулем упругости 89±6 ГПа, демонстрируя при этом наибольшую предельную деформацию 2,45±0,15%, что на 35% превышает показатель CFRP материалов. Коэффициент вариации прочностных характеристик составил 4,8% для CFRP, 5,7% для GFRP и 6,2% для BFRP композитов, что свидетельствует о высокой стабильности качества современных FRP-материалов. Анализ микроструктуры разрушенных образцов методом сканирующей электронной микроскопии выявил различные механизмы разрушения: для углеродных композитов характерно хрупкое разрушение волокон с минимальным вытягиванием из матрицы, стеклянные композиты демонстрируют смешанный механизм с частичным разрушением связи волокно-матрица, базальтовые композиты показывают наиболее выраженные признаки пластической деформации матрицы перед разрушением волокон.

Результаты испытаний железобетонных балок, усиленных по технологии внешнего приклеивания EBR, представлены в таблице 1, демонстрирующей значительное повышение несущей способности усиленных элементов по сравнению с контрольными образцами.

Таблица 1

Результаты испытаний железобетонных балок с внешним приклеиванием FRP

Тип FRP	Количество слоев	Разрушающая нагрузка, кН	Увеличение прочности, %	Прогиб при разрушении, мм	Жесткость, кН/мм	Режим разрушения
Контроль	-	35,2±2,1	-	18,5±1,2	2,85±0,15	Текучесть арматуры
CFRP	1	51,0±2,8	44,9	14,2±0,9	4,12±0,22	Разрыв CFRP
CFRP	2	62,5±3,4	77,6	15,8±1,1	4,85±0,28	Отслоение CFRP
CFRP	3	58,3±3,9	65,6	12,1±0,8	5,63±0,35	Отслоение CFRP
GFRP	1	46,4±2,6	31,8	22,3±1,5	3,25±0,18	Разрыв GFRP
GFRP	2	54,2±3,1	54,0	26,8±1,8	3,89±0,24	Разрыв GFRP
GFRP	3	51,8±3,5	47,2	24,6±1,7	4,15±0,31	Отслоение GFRP
BFRP	1	48,9±2,7	38,9	19,7±1,3	3,45±0,19	Разрыв BFRP
BFRP	2	56,7±3,2	61,1	22,1±1,6	4,08±0,26	Разрыв BFRP

Анализ данных таблицы 1 показывает, что максимальная эффективность усиления достигается при использовании двух слоев CFRP композита с увеличением несущей способности на 77,6%, при этом дальнейшее увеличение количества слоев приводит к преждевременному отслоению композита и снижению эффективности усиления. Для GFRP материалов оптимальным является применение двух слоев с приростом прочности 54,0%, в то время как BFRP композиты демонстрируют стабильное увеличение эффективности при переходе от одного к двум слоям усиления. Важным наблюдением является изменение характера разрушения усиленных балок: при малых степенях армирования доминирует разрыв FRP-композита, при увеличении количества слоев происходит переход к отслоению композита от бетонного основания, что указывает на ограниченность несущей способности контактной зоны. Жесткость усиленных балок возрастает во всех случаях, при этом наибольший прирост наблюдается для CFRP систем благодаря высокому модулю упругости углеродных волокон.

Испытания образцов, усиленных по технологии поверхностного монтажа NSM, выявили принципиально иные закономерности работы FRP-систем, что отражено в таблице 2.

Таблица 2

Результаты испытаний железобетонных балок с поверхностным монтажом FRP

Тип FRP	Размер паза, мм	Разрушающая нагрузка, кН	Увеличение прочности, %	Коэффициент использования FRP	Энергия разрушения, Дж	Режим разрушения
CFRP полоса	3×15	48,3±2,5	37,2	0,82±0,05	185±12	Разрыв CFRP
CFRP полоса	5×15	52,7±2,9	49,7	0,78±0,06	210±15	Разрыв CFRP
CFRP полоса	3×20	51,9±2,8	47,4	0,85±0,04	198±13	Разрыв CFRP
GFRP стержни	Ø8	44,8±2,4	27,3	0,89±0,06	242±16	Разрыв GFRP
GFRP стержни	Ø10	49,2±2,7	39,8	0,91±0,05	285±19	Разрыв GFRP
GFRP стержни	Ø12	53,5±3,1	52,0	0,87±0,07	321±22	Раздавливание бетона
BFRP полоса	4×15	46,1±2,6	30,9	0,83±0,06	225±14	Разрыв BFRP
BFRP полоса	6×15	50,4±2,8	43,2	0,79±0,05	268±17	Разрыв BFRP

Технология NSM демонстрирует более высокую эффективность использования прочностных свойств FRP-материалов с коэффициентом использования 0,78-0,91 против 0,55-0,72 для технологии EBR. Это объясняется лучшим сцеплением FRP-элементов с бетоном за счет трехмерного обжатия в пазах и отсутствием концентрации напряжений на свободных краях композитных элементов. Энергоемкость разрушения NSM-систем превышает аналогичный показатель для EBR-усиления на 25-40%, что указывает на более пластичный характер деформирования до разрушения. Оптимальные размеры пазов составляют 5×15 мм для CFRP полос и диаметр 10-12 мм для GFRP стержней, при этом дальнейшее увеличение размеров приводит к ослаблению сечения бетонного элемента без пропорционального увеличения эффективности усиления.

Исследование влияния анкерных систем на работу FRP-усиления показало их критическую важность для реализации полной прочности композитных материалов, особенно в случае высоких степеней армирования (таблица 3).

Веерные FRP-анкеры показали наивысшую эффективность, обеспечивая увеличение несущей способности на 25,1% для CFRP и 13,1% для GFRP систем по сравнению с безанкерным усилением. Коэффициент эффективности анкеровки, определяемый как отношение фактических напряжений в FRP при разрушении к предельной прочности материала, дости-

гает 0,75 для углеродных и 0,97 для стеклянных композитов при использовании веерных анкеров. Механические стальные анкеры демонстрируют промежуточную эффективность, но требуют выполнения сквозных отверстий в конструкции, что может снижать ее несущую способность. U-образные хомуты из FRP-материалов обеспечивают компромиссное решение между эффективностью и простотой установки, особенно для усиления в стесненных условиях.

Таблица 3

Эффективность различных систем анкеровки FRP-композитов

Тип анкеровки	Материал FRP	Разрушающая нагрузка, кН	Увеличение относительно безанкерной системы, %	Напряжения в FRP при разрушении, МПа	Коэффициент эффективности анкеровки
Без анкеров	CFRP 2 слоя	62,5±3,4	-	2150±125	0,56
Механические анкеры	CFRP 2 слоя	71,8±3,9	14,9	2580±145	0,67
FRP веерные анкеры	CFRP 2 слоя	78,2±4,2	25,1	2890±165	0,75
U-образные хомуты	CFRP 2 слоя	74,5±4,0	19,2	2720±155	0,71
Без анкеров	GFRP 2 слоя	54,2±3,1	-	1420±85	0,85
Механические анкеры	GFRP 2 слоя	58,9±3,3	8,7	1565±95	0,93
FRP веерные анкеры	GFRP 2 слоя	61,3±3,5	13,1	1635±105	0,97

Длительные испытания при постоянной нагрузке 0,6 от разрушающей выявили различную склонность FRP-материалов к ползучести и релаксации напряжений (таблица 4).

Таблица 4

Результаты длительных испытаний FRP-усиленных балок

Тип FRP	Время испытания, сутки	Увеличение прогиба, %	Снижение жесткости, %	Коэффициент ползучести	Остаточные деформации, %
CFRP	90	8,5±1,2	7,2±0,8	1,085±0,012	2,1±0,3
CFRP	180	12,8±1,6	10,5±1,1	1,128±0,016	3,4±0,4
CFRP	365	18,2±2,1	15,1±1,5	1,182±0,021	5,8±0,6
GFRP	90	15,3±1,8	12,8±1,3	1,153±0,018	4,2±0,5
GFRP	180	23,7±2,4	19,2±1,9	1,237±0,024	7,1±0,8
GFRP	365	34,5±3,2	27,6±2,5	1,345±0,032	11,8±1,2
BFRP	90	12,1±1,5	10,3±1,0	1,121±0,015	3,5±0,4
BFRP	180	19,8±2,2	16,4±1,7	1,198±0,022	5,9±0,7
BFRP	365	28,9±2,8	23,7±2,2	1,289±0,028	9,2±1,0

Таблица 5

Сравнение экспериментальных и численных результатов

Серия образцов	Эксперимент: Разрушающая нагрузка, кН	Расчет: Разрушающая нагрузка, кН	Отклонение, %	Эксперимент: Прогиб, мм	Расчет: Прогиб, мм	Отклонение, %
Контроль	35,2±2,1	34,8	-1,1	18,5±1,2	19,3	+4,3
CFRP 1 слой	51,0±2,8	52,7	+3,3	14,2±0,9	13,8	-2,8
CFRP 2 слоя	62,5±3,4	59,8	-4,3	15,8±1,1	17,2	+8,9
GFRP 1 слой	46,4±2,6	48,1	+3,7	22,3±1,5	20,8	-6,7
GFRP 2 слоя	54,2±3,1	56,8	+4,8	26,8±1,8	24,5	-8,6
BFRP 1 слой	48,9±2,7	47,2	-3,5	19,7±1,3	21,1	+7,1
NSM CFRP	52,7±2,9	54,3	+3,0	16,5±1,1	15,8	-4,2
NSM GFRP	49,2±2,7	51,6	+4,9	24,1±1,6	22,7	-5,8

Углеродные композиты демонстрируют наименьшую склонность к ползучести с коэффициентом ползучести 1,182 через год испытаний, что связано с высокой жесткостью углеродных волокон и низкой деформативностью эпоксидной матрицы. Стеклянные композиты показывают наибольшие значения долговременных деформаций с коэффициентом ползучести 1,345, что обусловлено природой стеклянных волокон и их взаимодействием с полимерной матрицей в условиях длительного нагружения. Базальтовые композиты занимают промежуточное положение, демонстрируя удовлетворительную долговременную стабильность. Остаточные деформации после разгрузки составляют 5,8% для CFRP, 11,8% для GFRP и 9,2% для BFRP материалов, что необходимо учитывать при проектировании усиления конструкций с повторно-переменными нагрузками.

Численное моделирование методом конечных элементов позволило верифицировать экспериментальные результаты и расширить область исследования на различные геометрические и материальные параметры усиленных конструкций. Разработанная конечно-элементная модель включает нелинейные определяющие соотношения для бетона с учетом трещинообразования, упруго-пластическую модель для стальной арматуры и линейно-упругую модель для FRP-композитов с критерием отслоения на основе энергетического подхода. Сравнение численных и экспериментальных результатов показало расхождение не более 8,5% по несущей способности и 12,3% по деформациям, что подтверждает адекватность принятых модельных представлений (таблица 5).

Параметрический анализ с использованием верифицированной численной модели позволил установить оптимальные параметры FRP-усиления для различных условий эксплуатации. Построенные номограммы связывают степень армирования FRP-композитами, коэффициент армирования стальной арматурой и класс бетона с ожидаемым приростом несущей способности усиленных элементов. Установлено, что эффективность FRP-усиления нелинейно зависит от исходного коэффициента армирования железобетонного элемента: для слабо армированных конструкций ($\mu < 0,8\%$) прирост несущей способности может достигать 90-120%, для нормально армированных элементов ($\mu = 1,0\text{-}1,5\%$) эффективность снижается до 40-60%, для сильно армированных конструкций ($\mu > 2,0\%$) прирост составляет не более 25-35%. Разработанная инженерная методика расчета FRP-усиления основана на деформационной модели с ограничением предельных деформаций композитных материалов и учетом эффектов концентрации напряжений в зонах анкеровки. Основные расчетные зависимости имеют вид:

Момент трещинообразования усиленного сечения:

$$M_{cr} = \frac{f_{ct} \times W_0 \times \eta_1}{\gamma_m}$$

где f_{ct} - прочность бетона на растяжение, W_0 - момент сопротивления приведенного сечения, η_1 - коэффициент, учитывающий влияние FRP-усиления на трещинообразование (η_1 = 1,15-1,35), γ_m - коэффициент надежности по материалу.

Предельный момент усиленного сечения при достижении предельных деформаций в FRP:

$$M_u = A_s \times f_y \times (h_0 - 0.5x) + A_f \times \sigma_f \times \left(h_f - 0.5x\right)$$

где A_s, A_f - площади сечения стальной арматуры и FRP соответственно, f_y - предел текучести стали, σ_f - напряжения в FRP при предельном состоянии, h_0, h_f - рабочие высоты для стальной арматуры и FRP, x - высота сжатой зоны бетона.

Напряжения в FRP определяются с учетом ограничения предельных деформаций:

$$\sigma_f = min\left(E_f \times \varepsilon_f, lim;\ f_f \times \psi_f\right)$$

где E_f - модуль упругости FRP, ε_f, lim - предельные деформации FRP с учетом условий сцепления, f_f - прочность FRP при растяжении, ψ_f - коэффициент условий работы FRP.

Коэффициент условий работы ψ_f учитывает влияние различных факторов на эффективность FRP-усиления:

$$\psi_f = \psi_1 \times \psi_2 \times \psi_3 \times \psi_4$$

где ψ_1 - коэффициент способа усиления (0,8 для EBR, 0,95 для NSM), ψ_2 - коэффициент анкеровки (0,65-0,85), ψ_3 - коэффициент условий эксплуатации (0,7-1,0), ψ_4 - коэффициент долговременности действия нагрузки (0,8-0,95).

Экономический анализ эффективности различных вариантов FRP-усиления показал, что несмотря на более высокую стоимость материалов по сравнению с традиционными методами усиления, общие затраты на выполнение работ снижаются на 15-25% за счет сокращения трудозатрат и сроков производства работ. Срок окупаемости инвестиций в FRP-технологии составляет 3-5 лет при учете экономии на эксплуатационных расходах благодаря повышенной долговечности усиленных конструкций. Использование отечественных базальтовых композитов позволяет дополнительно снизить стоимость усиления на 20-30% при сохранении приемлемого уровня технических характеристик. Современные тенденции развития FRP-технологий характеризуются расширением номенклатуры композитных материалов, совершенствованием методов анкеровки и повышением долговременной надежности усиливающих систем. Интеграция цифровых

технологий проектирования и мониторинга состояния конструкций открывает перспективы создания интеллектуальных систем усиления с адаптивным управлением параметрами в зависимости от изменяющихся условий эксплуатации. Развитие нанотехнологий в области модификации полимерных матриц и функционализации армирующих волокон позволит дополнительно повысить эффективность FRP-композитов и расширить области их применения. Растущие требования к энергоэффективности и экологической безопасности строительства стимулируют разработку биоразлагаемых и рециклируемых FRP-материалов на основе возобновляемого сырья.

Заключение

Комплексные экспериментально-теоретические исследования эффективности FRP-технологий для усиления железобетонных конструкций выявили значительный потенциал данного направления для повышения несущей способности и долговечности строительных объектов. Установлено, что применение углеродных композитов CFRP обеспечивает прирост несущей способности на изгиб до 77,6% при двухслойном усилении, стеклянные композиты GFRP демонстрируют увеличение на 54,0%, базальтовые BFRP - на 61,1% при оптимальных параметрах армирования. Коэффициент эффективности использования прочностных свойств FRP-материалов составляет 0,56-0,75 для технологии внешнего приклеивания EBR и 0,78-0,97 для технологии поверхностного монтажа NSM, что указывает на преимущества последней в обеспечении более полной реализации прочностного потенциала композитов. Разработанные анкерные системы повышают эффективность FRP-усиления на 13-25% в зависимости от типа композита и конструкции анкеров. Долговременные испытания показали удовлетворительную стабильность характеристик усиленных конструкций с коэффициентом ползучести не более 1,35 для наиболее деформативных GFRP-систем.

Численное моделирование методом конечных элементов продемонстрировало возможность достоверного прогнозирования поведения FRP-усиленных конструкций с погрешностью не более 8,5% по несущей способности и 12,3% по деформациям. Параметрический анализ выявил нелинейную зависимость эффективности усиления от исходного коэффициента армирования железобетонных элементов с максимальным приростом 90-120% для слабо армированных конструкций и снижением до 25-35% для сильно армированных элементов. Разработанная инженерная методика расчета на основе деформационной модели с ограничением предельных деформаций композитов обеспечивает надежное проектирование FRP-усиления с учетом различных эксплуатационных факторов. Экономический анализ подтверждает целесообразность применения FRP-технологий со сроком окупаемости 3-5 лет и снижением общих затрат на 15-25% по сравнению с традиционными методами усиления.

Литература

1. Ortiz J.D., Khedmatgozar Dolati S.S., Malla P., Nanni A., Mehrabi A. FRP-Reinforced/Strengthened Concrete: State-of-the-Art Review on Durability and Mechanical Effects // Materials. 2023. Vol. 16, No. 5. P. 1990. DOI: 10.3390/ma16051990
2. Hammad M., Bahrami A., Khokhar S.A., Khushnood R.A. A State-of-the-Art Review on Structural Strengthening Techniques with FRPs: Effectiveness, Shortcomings, and Future Research Directions // Materials. 2024. Vol. 17, No. 6. P. 1408. DOI: 10.3390/ma17061408
3. Haris M., Xiong E., Gao W., Samuel M.A., Sahar N.U., Saleem A. Strengthening Reinforced Concrete Members Using FRP—Evaluating Fire Performance, Challenges, and Future Research Directions: A State-of-the-Art Review // Polymers. 2024. Vol. 17, No. 1. P. 13. DOI: 10.3390/polym17010013
4. Yardım Y., Yılmaz S., Thanoon W.A., Jaafar M.S. Strengthening of Reinforced Concrete Non-Circular Columns with FRP // Materials. 2023. Vol. 16, No. 21. P. 6973. DOI: 10.3390/ma16216973
5. Федоров Д О. Использование органических (поверхностно-активных) веществ для получения и стабилизации частиц ферри шпинелей // Вопросы природопользования. 2025. Т. 4. № 3. С. 64-74
6. Международная федерация по структурному бетону (fib). Externally applied FRP reinforcement for concrete structures. Technical report fib Bulletin 90. Lausanne: fib, 2019. 229 p.
7. Al-Lami K., Colombi P., D'Antino T. Experimental and Numerical Analysis of CFRP-Concrete Joint Bond Behavior after Exposure to Wet-Dry Cycles // Composite Structures. 2023. Vol. 303. P. 116273. DOI: 10.1016/j.compstruct.2022.116273
8. Ghani M.U., Ahmad N., Abraha K.G., Manj R.Z., Sharif M.H., Wei L. Review and Assessment of Material, Method, and Predictive Modeling for Fiber-Reinforced Polymer (FRP) Partially Confined Concrete Columns // Polymers. 2024. Vol. 16, No. 10. P. 1367. DOI: 10.3390/polym16101367
9. Mistretta F., Puppio M.L., Camata G., Nanni A. Analytical and experimental shear evaluation of GFRP-reinforced concrete beams // Materials and Structures. 2023. Vol. 56. P. 173. DOI: 10.1617/s11527-023-02256-z
10. D'Antino T., Triantafillou T.C. Accuracy of design-oriented formulations for evaluating the flexural and shear capacities of FRP-strengthened RC beams // Structural Concrete. 2016. Vol. 17, No. 3. P. 425-442. DOI: 10.1002/suco.201500066
11. American Concrete Institute. Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures (ACI 440.2R-17). Farmington Hills: ACI, 2017. 112 p.
12. CSA S806-12. Design and construction of building structures with fibre-reinforced polymers. Canadian Standards Association. Mississauga: CSA, 2012. 206 p.
13. Chen J.F., Li S.Q., Bisby L.A. Strengthening of concrete structures with FRP: current practice and future directions // Construction and Building Materials. 2020. Vol. 244. P. 118306. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2020.118306
14. Sharifianjazi F., Zeydi P., Bazli M., Esmaeilkhanian A., Rahmani R., Bazli L., Khaksar S. Fibre-Reinforced Polymer Reinforced Concrete Members under Elevated Temperatures: A Review on Structural Performance // Polymers. 2022. Vol. 14, No. 3. P. 472. DOI: 10.3390/polym14030472
15. Wu W., He X.Y., Yang W., Dai J.G., Zhao X.L. Long-term durability of GFRP bars in concrete elements under sustained load and chloride environment // Construction and Building Materials. 2022. Vol. 332. P. 127271. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2022.127271
16. Скробот В. С. Исследование экономических эффектов внедрения устойчивых и экологически чистых технологий в производственные процессы. Вопросы природопользования. 2024. Т. 3. № 1. С. 16–25.

Integrated approach to strengthening concrete structures using FRP technologies

Ghanizadehkhob Behruz

National Research Moscow State University of Civil Engineering

The article presents the results of an integrated study on strengthening reinforced concrete structures with composite reinforcement based on fiber-reinforced polymers (FRP). Experimental and numerical studies of beams reinforced with CFRP, GFRP and BFRP rods were conducted, including creep and failure tests. It was found that CFRP reinforcement provides the best indicators of rigidity and durability, while GFRP and BFRP demonstrate higher deformations. Comparison of experimental and calculated data confirmed the adequacy of finite element modeling. The results show the high efficiency of FRP reinforcement for increasing the bearing capacity and durability of structures.

Keywords: fiber polymer composites, reinforcement of reinforced concrete structures, carbon fiber reinforced plastic, fiberglass reinforced plastic, external reinforcement, anchor systems, durability

References

1. Ortiz J.D., Khedmatgozar Dolati S.S., Malla P., Nanni A., Mehrabi A. FRP-Reinforced/Strengthened Concrete: State-of-the-Art Review on Durability and Mechanical Effects // Materials. 2023. Vol. 16, No. 5. P. 1990. DOI: 10.3390/ma16051990
2. Hammad M., Bahrami A., Khokhar S.A., Khushnood R.A. A State-of-the-Art Review on Structural Strengthening Techniques with FRPs: Effectiveness, Shortcomings, and Future Research Directions // Materials. 2024. Vol. 17, No. 6. P. 1408. DOI: 10.3390/ma17061408
3. Haris M., Xiong E., Gao W., Samuel M.A., Sahar N.U., Saleem A. Strengthening Reinforced Concrete Members Using FRP—Evaluating Fire Performance, Challenges, and Future Research Directions: A State-of-the-Art Review // Polymers. 2024. Vol. 17, No. 1. P. 13. DOI: 10.3390/polym17010013
4. Yardım Y., Yılmaz S., Thanoon W.A., Jaafar M.S. Strengthening of Reinforced Concrete Non-Circular Columns with FRP // Materials. 2023. Vol. 16, No. 21. P. 6973. DOI: 10.3390/ma16216973
5. Fedorov D. O. Use of organic (surfactant) substances for obtaining and stabilizing ferri-spinel particles // Issues of Nature Management. 2025. Vol. 4. No. 3. P. 64-74
6. International Federation for Structural Concrete (fib). Externally applied FRP reinforcement for concrete structures. Technical report fib Bulletin 90. Lausanne: fib, 2019. 229 p.
7. Al-Lami K., Colombi P., D'Antino T. Experimental and Numerical Analysis of CFRP-Concrete Joint Bond Behavior after Exposure to Wet-Dry Cycles // Composite Structures. 2023. Vol. 303. P. 116273. DOI: 10.1016/j.compstruct.2022.116273
8. Ghani M.U., Ahmad N., Abraha K.G., Manj R.Z., Sharif M.H., Wei L. Review and Assessment of Material, Method, and Predictive Modeling for Fiber-Reinforced Polymer (FRP) Partially Confined Concrete Columns // Polymers. 2024. Vol. 16, No. 10. P. 1367. DOI: 10.3390/polym16101367
9. Mistretta F., Puppio M.L., Camata G., Nanni A. Analytical and experimental shear evaluation of GFRP-reinforced concrete beams // Materials and Structures. 2023. Vol. 56. P. 173. DOI: 10.1617/s11527-023-02256-z
10. D'Antino T., Triantafillou T.C. Accuracy of design-oriented formulations for evaluating the flexural and shear capacities of FRP-strengthened RC beams // Structural Concrete. 2016. Vol. 17, No. 3. P. 425-442. DOI: 10.1002/suco.201500066
11. American Concrete Institute. Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures (ACI 440.2R-17). Farmington Hills: ACI, 2017. 112 p.
12. CSA S806-12. Design and construction of building structures with fiber-reinforced polymers. Canadian Standards Association. Mississauga: CSA, 2012. 206 p.
13. Chen J.F., Li S.Q., Bisby L.A. Strengthening of concrete structures with FRP: current practice and future directions // Construction and Building Materials. 2020. Vol. 244. P. 118306. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2020.118306

Мониторинг атмосферного загрязнения городских особо охраняемых природных территорий на примере парков г. Хабаровска

Гладун Игорь Владимирович
к.б.н., доцент Высшей школы управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, 006209@togudv.ru

Дахова Екатерина Валерьевна
к.т.н., доцент Высшей школы управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, 010770@togudv.ru

В работе представлены результаты оценки влияния техногенного загрязнения атмосферного воздуха взвешенными и кислотообразующими веществами на экологическое состояние особо охраняемых природных территорий г. Хабаровск на примере двух городских парков. Показано, что городские ООПТ «Парк «Динамо» и «Парк Дома офицеров флота» выполняют важную экосистемную функцию по очищению атмосферного воздуха.
Ключевые слова: атмосферный воздух, антропогенное загрязнение, взвешенные вещества, кислотообразующие вещества, особо охраняемые природные территории.

По данным Росстата, на начало 2025 года в Хабаровске проживает 48,2% жителей края. Устойчивое развитие таких крупных городов базируется на трех аспектах – экологическом, социальном и экономическом [1]. Урбанизированные ландшафты характеризуются высокой динамичностью, сложностью и многофункциональностью [2-4], а экосистемы городских зелёных территорий испытывают сильное антропогенное воздействие из-за промышленных выбросов, транспорта, рекреационной нагрузки и застройки [5, 6]. Антропогенное давление вызывает деградацию городских ООПТ (особо охраняемых природных территорий), что проявляется в упрощении биотического состава и появлении экстремальных условий [7]. Наиболее значимое воздействие на городские ООПТ оказывает сухое и влажное выпадение из атмосферного воздуха соединений серы и азота [8]. Обнаруженная способность нитратов транспортироваться зимой на значительное расстояние от локального источника эмиссии, может изменять кислотность снежного покрова земельных участков, расположенных в жилой и рекреационной зоне населенных мест [9]. В тоже время, сохранить безопасную окружающую среду без совершенствования территориальной охраны природы и формирования сети ООПТ города невозможно.

Исследование техногенного влияния на ООПТ г. Хабаровск проводилось в 2023-2024 гг. Парк «Динамо», памятник природы краевого значения, расположен в Центральном районе и предназначен для природоохранных, рекреационных, спортивно-оздоровительных и эколого-просветительских целей. По данным дистанционного зондирования Земли 2015 года, его площадь составляет 362,12 тыс. м², из которых 231,03 тыс. м² – зеленые насаждения (64%), включая 109,196 тыс. м² высокоствольных деревьев с сомкнутыми кронами и 103,477 тыс. м² разряженных деревьев. Парк «Дом офицеров флота» (далее – парк «ДОФ»), расположенный в Краснофлотском районе, является ООПТ местного значения с аналогичными функциями. Его площадь – 43,189 тыс. м², из которых 38,954 тыс. м² – зеленые насаждения (89%), которые представлены высокоствольными деревьями с сомкнутыми кронами [10, 11].

На территориях парков был выполнен отбор проб снежного покрова в соответствии с руководством по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89. В снеговой воде фотометрическим методом на спектрофотометре ПЭ-5400УФ определяли концентрации кислых анионов – SO_4^{2-} (по ГОСТ 31940-2012) и NO_3^- (по ГОСТ 33045-2014 с консервацией пробы), поскольку эти примеси являются наиболее распространенными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферный воздух города от промышленных источников и автотранспорта. Также анализировали показатели pH (потенциометрическим методом) и удельной электропроводности (по ГОСТ 26423-85). Удельная электропроводимость служит приблизительным индикатором концентрации неорганических электролитов в снеговой воде, таких как катионы Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} и анионы Cl^-, SO_4^{2-}, HCO_3^-, что делает её косвенным показателем минерализации. Пылевая нагрузка была определена в ходе фильтрования и последующего взвешивания на аналитических весах ВЛ-120М. Оценку плотности накопления химических компонентов в снежном покрове, характеризующую выпадение ионов, выполняли согласно [12]:

$$Q = 10^{-2} \times C_i \times P_i$$

где Q – плотность накопления химических компонентов, т/км²; C_i – концентрация компонента, мг/л; P_i – влагозапас, мм. (принят по результатам наблюдений ФГБУ «Дальневосточное УГМС» (P_i = 92 мм)).

Анализ величины сухого осаждения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха древесной растительностью парков в теплый период года был рассчитан по формуле:

$$F_i = Vd_i \times C_i$$

где Vd_i – скорость осаждения, см/сек.; C_i – среднегодовая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе, г/см³. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ были приняты согласно данным, представленным в Государственном докладе о состоянии и об охране окружающей среды Хабаровского края в 2022 году: взвешенные веществ – 0,134 мг/м³; SO_2 – 0,005 мг/м³, NO_2 – 0,036 мг/м³. Среднюю скорость осаждения Vd_i загрязняющих веществ из атмосферного воздуха на крону деревьев принимали согласно результатам эмпирических исследований,

представленных в [13, табл. 3]: для взвешенных веществ – 0,64 см/сек.; для SO_2 – 0,55 см/сек.; для NO_2 – 0,37 см/сек.

Общее осаждение индивидуального загрязняющего вещества рассчитывали по формуле:

$$F_{it} = F_i \times A \times T$$

где А – площадь древесного покрова, м^2; Т – продолжительность вегетативного периода, составляющая в Хабаровске 158 сут.

Осаждение загрязняющих веществ на кустарниках и траве, зданиях и дорогах не было включено в расчет, поскольку это исследование было сосредоточено на экосистемных услугах древесной растительности ООПТ.

Статистическая обработка данных была произведена с помощью программного пакета Excel. Величина кислотно-щелочного показателя снеговой воды (pH) в обоих ООПТ мало отличалась и соответствовала слабокислым осадкам (таблица 1): парк «Динамо» – 6,1; парк «ДОФ» – 6,0. Известно, что величина pH осадков в чистой, без техногенных примесей, атмосфере равняется 5,6. Ранее было показано, что величина кислотно-щелочного показателя снеговой воды снегомерного маршрута ст. «Хабаровск» в период с 2015 по 2022 гг. изменялась незначительно – pH от 5,56 до 6,39, что также соответствовало слабокислым осадкам [14]. Величина удельной электропроводности снеговой воды косвенно свидетельствовала о несколько большей минерализации снежного покрова на территории парка «Динамо», расположенного в центре города, и со всех сторон окруженного автодорогами общего пользования. Содержание кислых анионов было больше в снежном покрове парка «ДОФ»: SO_4^{2-} – на 20%; NO_2^- – на 13%.

Таблица 1
Загрязнение снежного покрова парков

Показатель	Парк «Динамо»	Парк «ДОФ»
Площадь ООПТ, км^2	0,36212	0,04319
pH	6,1	6,0
Удельная электропроводность, мкСм/м	0,28 10^{-6}	0,25 10^{-6}
Взвешенные вещества (фильтр), мг/дм^3	236	162
Плотность накопления взвешенных веществ, т/км^2	2,17	1,49
Общее накопление взвешенных веществ, т	0,79	0,06
Сульфаты, мг/дм^3	6,5	7,8
Плотность накопления сульфатов, т/км^2	0,6	0,72
Общее накопление сульфатов, т	0,22	0,03
Нитраты, мг/дм^3	0,3	0,34
Плотность накопления нитратов, т/км^2	0,03	0,03
Общее накопление нитратов, т	0,01	0,001
Общее количество загрязняющих веществ, т	1,02	0,09

Согласно исследованию Свистова П.Ф. и соавторов [15], влажные выпадения считаются загрязненными, если их проводимость превышает 50×10^{-4} См/м, сумма ионов больше 30 мг/л, а pH равен или меньше 5,0. Следовательно, по показателям электропроводности и pH снеговая вода на территории двух изученных городских ООПТ относится к незначительно загрязненной.

Сравнительная оценка плотности накопления загрязняющих веществ в снежном покрове показала, что за счет процессов мокрого и сухого осаждения в зимний период на территорию парка «ДОФ» поступало больше кислых анионов (сульфатов – 0,72 т/км^2, нитратов – 0,03 т/км^2), чем в парке «Динамо» (сульфатов – 0,6 т/км^2, нитратов – 0,03 т/км^2), но значительно меньше взвешенных веществ. Большее осаждение кислых анионов в парке «ДОФ», вероятно, связано с его местоположением.

Поскольку район расположения парка «ДОФ» не находится под влиянием выбросов основных стационарных источников загрязнения атмосферы на территории Хабаровска, которыми являются АО ННК «Хабаровский нефтеперерабатывающий завод» и городские ТЭЦ, то фактором загрязнения снежного покрова может быть автотранспорт и индивидуальные источники теплоснабжения жилых строений.

В таблице 2 представлены результаты очистки атмосферного воздуха деревьями, произрастающими на территории изученных парков в летний период, за счет удаления загрязняющих веществ при сухом осаждении (период вегетации, без учета дней с осадками).

За период вегетации древесная растительность парка «Динамо» оказывает экосистемную услугу по сухому осаждению из атмосферного воздуха загрязняющих веществ (взвешенных веществ, SO_2, NO_2) в количестве до 1,34 т, а парка «ДОФ» – до 0,24 т.

Таким образом, антропогенное воздействие на экосистемы городских ООПТ проявляется через выбросы промышленных объектов и автотранспорта, что подтверждается повышенными концентрациями сульфатов и нитратов в снеговой воде. Зелёные насаждения ООПТ эффективно очищают воздух от взвешенных и кислотообразующих веществ в период вегетации, выполняя важную экосистемную функцию, имеющую стратегическое значение для поддержания экологического баланса городской среды. Кислотно-щелочной режим атмосферных осадков на территории изученных ООПТ соответствует слабокислым показателям, что указывает на контролируемый уровень загрязнения. Однако рост концентрации кислых компонентов в воздухе требует постоянного мониторинга в городских рекреационных зонах. Результаты экологической оценки могут быть использованы для разработки планов управления природными ресурсами и улучшения инфраструктуры.

Таблица 2
Осаждение загрязняющих веществ древесной растительностью парков в период вегетации

Показатель	Парк «Динамо»	Парк «ДОФ»
Площадь древесной растительности, км^2	0,21267	0,03895
Концентрация взвешенных веществ, мг/м^3	0,134	
Удельное осаждения взвешенных веществ, г/см^2 сек.	0,086*10^{-9}	
Удельное осаждение взвешенных веществ, т/км^2 сут.	0,074	
Удельное осаждение взвешенных веществ, т/км^2 период вегетации	5,25	
Общее осаждение взвешенных веществ в парке, т/период вегетации	1,12	0,2
Концентрация SO_2, мг/м^3	0,005	
Удельное осаждения SO_2, г/см^2 сек.	0,003*10^{-9}	
Удельное осаждение SO_2, т/км^2 сут.	0,26*10^{-2}	
Удельное осаждение SO_2, т/км^2 период вегетации	0,18	
Общее осаждение SO_2 в парке, т/период вегетации	0,038	0,007
Концентрация NO_2, мг/м^3	0,036	
Удельное осаждения NO_2, г/см^2 сек.	0,013*10^{-9}	
Удельное осаждение NO_2, т/км^2 сут.	0,012	
Удельное осаждение NO_2, т/км^2 период вегетации	0,85	
Общее осаждение NO_2 в парке, т/период вегетации	0,18	0,03
Общее количество загрязняющих веществ, т/период вегетации	1,34	0,24

Литература

1. Беспалов В. И., Котлярова Е. В. Основные принципы совершенствования методики социо-эколого-экономической оценки состояния окружающей среды территорий промышленных зон крупных городов // Инженерный вестник Дона. 2011. Т. 18. №. 4. С. 137-144.

2. Морозова Г. Ю. Дебелая И. Д. Зеленая инфраструктура как фактор обеспечения устойчивого развития Хабаровска // Экономика региона. 2018. Т. 14. №. 2. С. 562-574.

3. Дахова Е. В. Оценка влияния рассеивающей способности атмосферы на её загрязнение, на примере городов Ижевск и Хабаровск // Инженерный вестник Дона. 2024. № 8(116). С. 532-539.

4. Makhinya K. Demina S., Pavlova M., Istomina I., Terekhin A. The influence of soil quality on trees' health in urban forest // Smart and Sustainable Cities Conference. Cham. : Springer Intern. Publishing, 2020. С. 9-20.

5. Воронова Т. С. Геоэкологические проблемы городских особо охраняемых природных территорий (на примере Москвы) // Астраханский вестник экологического образования. 2020. №. 5. С. 94-101.

6. БузмаковС. А., КувшинскаяЛ. В., ЖекинА. В., КулаковаС. А., Гатина Е. Л., Зайцев А. А. Оценка современного состояния особо охраняемой природной территории «Черняевский лесопарк г. Перми» // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11. №. 1-3. С. 408-413.

7. Бузмаков С. А. Антропогенная трансформация ООПТ местного значения г. Перми // Географический вестник. 2019. №. 4 (51). С. 113-129.

8. Тарасова Т. Ф., Чаловская О. В. Оценка воздействия кислотных дождей на элементы экосистемы промышленного города // Вестник Оренбургского государственного университета. 2005. №10-2. С. 80-84.

9. Obolkin V., Khodzher T., Sorokovikova L., Tomberg I., Netsvetaeva O., Golobokova L. Effect of long-range transport of sulphur and nitrogen oxides from large coal power plants on acidification of river waters in the Baikal region, East Siberia // International Journal of Environmental Studies. 2016. V. 73(3). P. 452-461.

10. Морозова Г. Ю. Дебелая И. Д., Дубянская И. Г. Особо охраняемые природные территории города Хабаровск: монография. Хабаровск: МАУ «Хабаровские вести», 2021. 166 с.

11. Маркелов Г. Я., Бурков С. М., Тютрин С. А., Сомов Е. В. Исследование города на основе космических снимков: монография. Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. 157 с.

12. Василенко В. Н., Назаров И. М., Фридман Ш. Д. Мониторинг загрязнения снежного покрова. Л. : Гидрометеоиздат, 1985. 182 с.

13. Jim C. Y., Chen W. Y. Assessing the ecosystem service of air pollutant removal by urban trees in Guangzhou (China) // Journal of environmental management. 2008. Т. 88. №. 4. С. 665-676.

14. Шелганова А.А., Майорова Л.П., Гладун И.В. Изменение химического состава снежного покрова на метеостанциях Хабаровского края за период с 2015 по 2022 годы // Успехи современного естествознания. 2024. № 4. С. 64-70.

15. Свистов П. Ф. Временные изменения химического состава атмосферных осадков (обзор авторских сетевых наблюдений) / П. Ф. Свистов, Н. А. Першина // Климат и природа. 2021. № 2. С. 50-68.

Monitoring of Atmospheric Pollution in Urban Specially Protected Natural Areas on the Example of Khabarovsk Parks

Gladun I.V., Dakhova E.V.

Pacific National University

The paper presents the results of assessing the impact of technogenic air pollution with suspended and acid-forming substances on the ecological state of specially protected natural areas in Khabarovsk on the example of two city parks. It is shown that the city specially protected natural areas "Dynamo Park" and "Park of the House of Naval Officers" perform an important ecosystem function of purifying the atmospheric air.

Keywords: atmospheric air, anthropogenic pollution, suspended substances, acid-forming substances, specially protected natural areas.

References

1. Bespalov V. I., Kotlyarova E. V. Basic principles of improving the methodology of socio-ecological-economic assessment of the state of the environment of the territories of industrial zones of large cities // Engineering Bulletin of the Don. 2011. Vol. 18. No. 4. P. 137-144.

2. Morozova G. Yu., Debelaya I. D. Green infrastructure as a factor in ensuring sustainable development of Khabarovsk // Economy of the region. 2018. Vol. 14. No. 2. P. 562-574.

3. Dakhova E. V. Assessment of the influence of the scattering capacity of the atmosphere on its pollution, using the example of the cities of Izhevsk and Khabarovsk // Engineering Bulletin of the Don. 2024. No. 8 (116). P. 532-539.

4. Makhinya K. Demina S., Pavlova M., Istomina I., Terekhin A. The influence of soil quality on trees' health in urban forest // Smart and Sustainable Cities Conference. Cham. : Springer Intern. Publishing, 2020. Pp. 9-20.

5. Voronova T. S. Geoecological problems of urban specially protected natural areas (on the example of Moscow) // Astrakhan Bulletin of Environmental Education. 2020. No. 5. Pp. 94-101.

6. Buzmakov S. A., Kuvshinskaya L. V., Zhekin A. V., Kulakova S. A., Gatina E. L., Zaitsev A. A. Assessment of the current state of the specially protected natural area "Chernyaevsky Forest Park of Perm" // Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2009. Vol. 11. No. 1-3. P. 408-413.

7. Buzmakov S. A. Anthropogenic transformation of local protected areas in Perm // Geographical Bulletin. 2019. No. 4 (51). P. 113-129.

8. Tarasova T. F., Chalovskaya O. V. Assessment of the impact of acid rain on elements of the ecosystem of an industrial city // Bulletin of the Orenburg State University. 2005. No. 10-2. P. 80-84.

9. Obolkin V., Khodzher T., Sorokovikova L., Tomberg I., Netsvetaeva O., Golobokova L. Effect of long-range transport of sulphur and nitrogen oxides from large coal power plants on acidification of river waters in the Baikal region, East Siberia // International Journal of Environmental Studies. 2016. V. 73(3). R. 452-461.

10. Morozova G. Yu., Debelaya I. D., Dubyanskaya I. G. Specially protected natural areas of the city of Khabarovsk: monograph. Khabarovsk: MAU "Khabarovsk Vesti", 2021. 166 p.

11. Markelov G. Ya., Burkov S. M., Tyutrin S. A., Somov E. V. Study of the city based on space images: monograph. Khabarovsk: Publishing house of the Pacific Ocean. state. University, 2015. 157 p.

12. Vasilenko V. N., Nazarov I. M., Fridman Sh. D. Monitoring of snow cover pollution. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1985. 182 p.

13. Jim C. Y., Chen W. Y. Assessing the ecosystem service of air pollutant removal by urban trees in Guangzhou (China) // Journal of environmental management. 2008. Vol. 88. No. 4. P. 665-676.

14. Shelganova A. A., Mayorova L. P., Gladun I. V. Changes in the chemical composition of snow cover at meteorological stations in Khabarovsk Krai for the period from 2015 to 2022 // Advances in modern natural science. 2024. No. 4. P. 64-70.

15. Svistov P. F. Temporal changes in the chemical composition of atmospheric precipitation (review of the author's network observations) / P. F. Svistov, N. A. Pershina // Climate and Nature. 2021. No. 2. P. 50-68.

Актуальные проблемы при реализации всего жизненного цикла здания девелоперского проекта

Голуб Даниил Викторович
магистрант Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Шайтура Сергей Владимирович
К.т.н. доцент, Российский университет транспорта (МИИТ)

Сфера недвижимости и девелопмента является одной из ключевых отраслей мировой экономики, оказывая значительное влияние на городскую инфраструктуру, экологию, социальные и экономические аспекты жизни общества. Развитие этой отрасли неразрывно связано с успешной реализацией девелоперских проектов, которые начинаются с важного этапа - проектирования. Проектирование девелоперских проектов является сложным и многогранным процессом, в котором участвует множество сторон, от архитекторов с инженерами до инвесторов и застройщиков. В рамках темы будет проведен анализ проблем и перспектив аспектов девелопмента: экономический, управленческий, организационный, технический и экологический, чтобы выявить масштаб влияния и методы работы каждого из аспектов.
Ключевые слова: Девелопмент, инвестиции, недвижимость, проектирование, строительство, экономика.

Введение. Большое значение для успеха проекта его прибыльности и удовлетворенности клиентов является качество проектирования. В современных условиях очевидно, что на этапе проектирования возникает множество трудностей и проблем, которые могут существенно повлиять на конечный результат реализации девелоперского проекта. Эти вопросы могут касаться финансовых, технических, экологических, организационных и других аспектов. Развитие проекта — это сложный процесс создания и продажи объектов недвижимости с целью получения прибыли. Этот процесс включает в себя все этапы от генерации идеи до реализации проекта на рынке. Реализация начинается с концептуализации, определения основных параметров и функциональных характеристик проекта. Планирование включает в себя разработку подробного плана, включая выбор оптимального местоположения, анализ рынка, оценку затрат и разработку стратегии продаж [1].

Основная часть. Главным аспектом на этапе проектирования девелоперских проектов является экономический фактор, так как он определяет финансовую осуществимость и жизнеспособность проекта [2]. Существует несколько методов, которые можно использовать для решения экономических проблем:

1. Калькуляция затрат. Оценка всех возможных затрат, включая расходы на разработку, строительство, маркетинг и эксплуатацию. Процесс начинается с составления сметы, которая в дальнейшем позволяет точно оценить финансовые потребности и выявить возможности для снижения затрат, но может быть трудоемким и не всегда учитывает непредвиденные расходы. Примером может послужить проектирование жилого комплекса, где застройщик анализирует стоимость земли, строительных материалов, рабочей силы и маркетинговых расходов [3].

2. Финансовый анализ. Применение методов дисконтирования денежных потоков (NPV, IRR) для оценки рентабельности инвестиций и определения целесообразности проекта. Обычно включает подготовку прогноза денежных потоков и расчет ключевых финансовых показателей [4]. Данный подход помогает инвесторам оценить потенциальную доходность и сравнить различные инвестиционные возможности, однако его точность зависит от надежности прогнозов и стабильности экономической ситуации. Например, девелопер рассчитывает NPV на основе ожидаемого дохода от аренды, чтобы определить, стоит ли реализовывать проект.

3. Бенчмаркинг. Для определения оптимальной стоимости, графика и рентабельности проекта делается его сравнение с аналогами. Сам анализ конкурентов и успешных практик помогает составить реалистичные прогнозы и скорректировать стратегию управления проектом [5]. В минусах можно выделить сложность поиска подходящих для сравнения проектов, где результаты анализа зависят от рыночных условий. К примеру, изучение успешных девелоперских проектов в регионе помогает определить оптимальные стратегии управления затратами и маркетингом.

4. SWOT-анализ. В помощи принятия более обоснованных управленческих решений является оценка сильных и слабых сторон проекта, их возможностей и угроз [6]. Данный инструмент выявляет конкурентные преимущества, улучшает стратегическое планирование и поставку реалистичных целей. Однако он требует доступа к качественным данным, а результаты могут меняться в зависимости от изменений рыночной среды. Например, изучение опыта конкурентов позволяет скорректировать стратегию на основе лучших отраслевых практик.

5. Анализ рисков. Рисками будет являться выявление и оценка потенциальных угроз, таких как изменения в законодательстве, экономическая нестабильность или колебания цен на материалы. Этот процесс помогает разработать стратегии по минимизации рисков и подготовить план действий на случай неблагоприятных ситуаций. Количественный и качественный анализ помогает принимать более обоснованные решения, но требует значительных ресурсов и не может предвидеть все возможные угрозы [6]. Например, застройщик оценивает вероятность роста цен на строительные материалы и заранее выделяет средства на непредвиденные расходы.

6. Кэш-флоу прогнозирование. Анализ денежных потоков для обеспечения финансовой стабильности проекта включает в себя планирование поступлений и расходов, что позволяет избежать кассовых разрывов и своевременно привлечь финансирование. Этот метод позволяет эффективно управлять финансовыми потоками, но нуждается в регулярном обновлении данных и корректировки прогнозов. В качестве примера можно

использовать ситуацию, где девелопер разрабатывает план движения денежных средств, чтобы определить, когда ему понадобятся дополнительные инвестиции и когда начнет поступать доход от аренды.

Сочетание этих методов помогает девелоперским компаниям эффективнее управлять проектами, минимизировать риски и оптимизировать затраты, тем самым гарантируя успешную реализацию своих проектов.

Организационный аспект на этапе разработки проектов включает в себя планирование и координацию всех процессов, обеспечивающих успешную реализацию [7]. Важную роль играет применение методологий управления проектами, таких как Agile, Waterfall или PRINCE2, которые позволяют структурировать процессы и улучшить координацию работы команд. Для эффективной работы необходимо сформировать междисциплинарную команду, включающую архитекторов, инженеров, финансистов и маркетологов, что обеспечивает комплексный подход к проектированию [7].

Ключевым элементом является планирование ресурсов, которое предполагает определение и распределение финансовых, человеческих и материальных ресурсов в соответствии с целями проекта. Также важно учитывать интересы всех заинтересованных сторон, включая инвесторов, местные власти и будущих жителей, что способствует эффективной коммуникации и снижению потенциальных конфликтов.

Для успешной реализации проекта необходима четкая коммуникационная стратегия с регулярными встречами, отчетами и обновлением информации о состоянии дел, что поможет поддерживать прозрачность и последовательность. Не менее важным является управление рисками, которое предполагает выявление потенциальных угроз для организации и разработку стратегий по их минимизации.

Комплексное применение этих методов позволяет организовать работу над проектом, повысить качество взаимодействия между командами и обеспечить его успешную реализацию.

Управление проектами на стадии их разработки представляет собой сложный и многоаспектный процесс, включающий стратегическое планирование, организацию, координацию и контроль всех ключевых этапов (Рис.1). Основной задачей управленческой деятельности в этой области является обеспечение эффективного функционирования проекта, достижение его целей и минимизация рисков, что соответствует классическим подходам к управлению, сформулированным в трудах Ф. Тейлора, Г. Файоля и современным подходам к управлению современных исследователей управления проектами [8].



Рисунок 1 - Принципиальная схема управления проектами

Говоря об инструментарии управления, аспект планирования является наиболее важным звеном из цикла PDCA. Оно заключается в определении разных по длительности целей организации, проработку детализированного алгоритма действий по достижению желаемых результатов, а также формализации необходимых для этого материальных, трудовых и финансовых ресурсов. В качестве основной методики планирования используется анализ данных и их систематизация, которые позволяют связывать комплексные явления и технологически сложные операции, составляющие основу проекта, между собой. Нельзя не отметить и такой элемент планирования и прогнозирования как моделирование затратной и доходной частей проекта – или бюджетирование. Данный инструмент финансового менеджмента направлен на изыскание и формирование резервных средств или фондов для того, чтобы избежать пагубного воздействия от рисковых воздействий на проект.

Организация эффективного взаимодействия между всеми участниками процесса требует внедрения механизмов координации и коммуникации, что соответствует концепциям организационного поведения и командного менеджмента. Для успешной реализации проекта необходимо обеспечить постоянный мониторинг и контроль за ходом работ, что предполагает использование методов управленческого учета и системы ключевых показателей эффективности (KPI).

Немаловажным для управления является работа с рисками, включая их идентификацию, анализ и разработку стратегий минимизации возможных угроз. Адаптируя опыт классических методик в области управления рисками, возможно усилить положительные эффекты потенциальных возможностей проекта и снизить влияние неопределенности на него. Применение риск-ориентированного подхода направлено на повышение восприимчивости проекта к стохастическим воздействиям, порождающимся как вне системы, так и внутри нее. Помимо этого, витальным, особенно в травмоопасной и ресурсоемкой строительной отрасли, является концентрация на исполнении актуальных норм законодательства в области технологии выполнения строительно-монтажных работ, охраны труда, экологической безопасности объекта строительства.

Не меньшее значение для качества управления проектом имеет грамотное выстраивание отношений с органами власти. В процессе строительства требуется получение согласований, разрешительной документации, прохождение экспертизы, позволяющих переходить от одного этапа жизненного цикла объекта капитального строительства к другому. Четкий алгоритм действий в вопросах общения с государственными структурами требует от застройщика или инвестора глубоких знаний в области регулирования процедур межведомственного взаимодействия и оказания административных услуг. Критериями эффективности в данном случае будут выступать: снижение влияния на проект законодательных барьеров и регуляторных рисков, оптимизация времени, требующегося для прохождения необходимых процедур. Таким образом, грамотное применение теоретических подходов к управлению проектами на стадии их разработки способствует успешной реализации девелоперских инициатив и созданию устойчивой архитектурно-строительной среды.

Технический аспект на стадии проектирования девелоперских проектов охватывает широкий круг задач, направленных на создание устойчивого, функционального и безопасного объекта.

Такой этап как предварительное исследование, в ходе которого анализируются геологические, экологические и климатические условия, а также состояние существующей инфраструктуры помогает выявить возможные ограничения и определить оптимальные параметры будущего строительства, что соответствует принципам комплексного территориального планирования [9,10].

Для архитектурного проектирования - это разработка пространственных решений с учетом эстетических, функциональных и эргономических требований. Важно обеспечить соответствие проекта потребностям будущих пользователей, что достигается за счет применения современных методов проектирования и принципов универсального дизайна. Инженерные системы, включая водоснабжение, канализацию, отопление, вентиляцию, электроснабжение и слаботочные сети, требуют детальной проработки с точки зрения энергоэффективности, эксплуатационной надежности и соответствия нормативным требованиям. В современных условиях особое внимание уделяется использованию технологий «умного дома» и автоматизированных систем управления зданием.

Выбор строительных технологий и материалов напрямую влияет на скорость и качество строительства. Инновационные методы, такие как модульное строительство, использование сборных конструкций и экологически устойчивых материалов, позволяют повысить эффективность строительного процесса. В то же время важно учитывать нормативные требования, регулирующие безопасность, доступность и энергоэффективность зданий [11]. Соблюдение строительных норм обеспечивает соответствие объекта требованиям и снижает вероятность возникновения технических проблем в будущем.

Анализ и управление рисками - неотъемлемая часть инженерного проектирования [12]. Основные угрозы могут быть связаны с использованием ненадежных материалов, неадекватных инженерных решений или изменением внешних условий. Применение методов моделирования и прогнозирования позволяет выявить потенциальные риски и разработать меры по их минимизации. Современные технологии 3D-моделирования и визуализации позволяют выявлять возможные несоответствия на ранних стадиях проектирования и вносить необходимые коррективы, что способствует снижению затрат и повышению качества конечного результата [11].

Экологический аспект на стадии разработки девелоперских проектов обеспечивает устойчивое развитие и снижение негативного воздействия на окружающую среду [13]. Его учет создает баланс между экономической целесообразностью и комфортом для будущих пользователей.

В первую очередь проводится оценка воздействия проекта на природу, экосистему и здоровье населения, которая требует результатов воздействия на окружающую среду и анализа потенциальных экологических рисков. Этот процесс позволяет выявить возможные угрозы и предложить меры по их минимизации, что соответствует принципам экологически ориентированного планирования.

Во-вторых, при выборе участка для строительства учитывается анализ почвы, водных ресурсов и растительности. Необходимо минимизировать разрушение природной среды и сохранить природные ресурсы, что достигается за счет комплексного подхода к пространственному развитию. Реализация принципов устойчивого проектирования предполагает использование энергоэффективных технологий, солнечных батарей, систем оборотного водоснабжения и других инновационных решений, направленных на снижение потребления природных ресурсов [14].

Так же важной задачей становится и сохранение биологического разнообразия, что требует разработки мер по защите местных экосистем, созданию зеленых зон и сохранению естественной среды обитания. В процессе проектирования особое внимание уделяется управлению отходами, что включает в себя сокращение количества строительных отходов, их переработку и утилизацию. Современные практики «зеленого» строительства предполагают использование безопасных, перерабатываемых и возобновляемых материалов, а также технологий, направленных на снижение углеродного следа [15].

Не менее важным является социальная ответственность застройщика. Она выражается в учете интересов местных сообществ, диалоге с населением и участии в социальных инициативах. Это способствует формированию благоприятной среды проживания и формирует доверие к проекту. Важной составляющей экологического проектирования является строгое соблюдение всех норм и стандартов, установленных природоохранным законодательством.

Кроме того, одной из актуальных проблем на этапе проектирования при реализации девелоперских проектов на федеральном уровне является наличие непростой и многоуровневой системы нормативных актов в области строительства. Эти нормы зачастую противоречат друг другу или усложняют процесс получения разрешения на строительство. Требования к проектированию новых объектов могут отличаться в зависимости от федеральных законов, постановлений и строительных норм, что создает дополнительные проблемы для застройщиков и проектировщиков [15].

На региональном уровне одной из основных проблем является множество местных строительных законов и норм. А именно стандарты высоты зданий, допустимая плотность застройки или требования к озеленению могут значительно отличаться в разных регионах. Все это затрудняет разработку девелоперских проектов и может привести к неизбежности адаптации проектов к конкретным местным требованиям.

На частном уровне трудностью может быть недостаточное внимание к аспектам экологической устойчивости и энергоэффективности при проектировании новых зданий. В современном мире серьезное внимание уделяется устойчивости и минимизации негативного воздействия зданий на окружающую среду. Однако застройщики и проектировщики не всегда уделяют должное внимание этим видам своей работы.

Следовательно, существующие проблемы на стадии разработки девелоперских проектов как на федеральном, так и на региональном и частном уровнях тесно связаны с наличием сложных законодательных норм, множеством различных требований и недостаточным вниманием к вопросам энергоэффективности и экологической устойчивости. Для успешной реализации девелоперских проектов необходимо учитывать все эти аспекты и работать совместно с компетентными органами, государственными учреждениями и экспертами в области строительства и проектирования.

Заключение. Соблюдение этих условий и методов обеспечит комплексное улучшение процесса разработки и ее конечного результата, что достигается за счет следующих ключевых направлений:

1. Оптимизация процесса девелопмента.

Его улучшенное проектирование, как интеграция управленческих и технических аспектов на этапе создания позволит создавать более точные и продуманные проекты, которые впоследствии можно легко изменить, а также сократить количество доработок. К тому же технология информационного моделирования зданий (BIM) позволяет визуализировать проект и выявлять потенциальные проблемы до их возникновения. Применение инструментов планирования позволяет из множества вариантов развития системы определять те, которые способствуют наиболее эффективному достижению намеченных целей. Данный аспект управления в первую очередь связан с реализацией экономической деятельности хозяйствующих субъектов в условии ограниченности ресурсов и направлен на сокращение временных, трудовых и финансовых издержек.

2. Безопасное и бережливое строительство

В процессе разработки земельных участков, возведения и эксплуатации объектов происходит неизбежное техногенное влияние на окружающую среду. Чтобы минимизировать данные негативные изменения необходимо придерживаться зеленых стандартов строительства, использовать качественные и экологичные материалы, закладывать мероприятия по энергоэффективности. Помимо этого, и сам процесс строительства нельзя назвать безопасным для его участника. Статичность объекта строительства и мобильность трудовых ресурсов и механизмов требуют слаженной работы и четкого исполнения требований сводов правил и документов по стандартизации в области безопасности работ. Готовая строительная продукция также должна отвечать требованиям качества и надежности для возможности ее использования по назначению в течении расчетного срока службы. В качестве превентивных мер предлагается перенимать передовой мировой опыт в области технологий организации строительного производства.

3. Учет потребностей стейкхолдеров проекта.

Социальный аспект строительства связан с важностью объектов недвижимости как основных фондов для жизнедеятельности людей и осуществления целей производства. Концептуальное проектирование должно учитывать потребности общества на конкретном уровне развития социума, а также работать на перспективу, поскольку процесс от предпроектной стадии до ввода в эксплуатацию занимает не один год. Помимо этого, здания и сооружения, формирующие городской облик, напрямую влияют на качество и комфорт городской среды.

Не менее значимым является и сознательность застройщиков по обращению с отходами строительного производства. Их утилизация должна осуществляться в правовом порядке в установленных местах, помимо этого имеется тенденция на расширение возможностей вторичного использования или переработки отработанных материалов.

4. Экономические эффекты.

С повышением стоимости недвижимости появляется необходимость в сочетании высокого качества проектирования и строительства с экологическим подходом, что делает конечный продукт более привлекательным для покупателей и арендаторов. Устойчивые и инновационные решения могут повысить рыночную стоимость недвижимости.

В данном случае конкурентное преимущество для застройщиков, которые активно внедряют современные методы и технологии, - получение выгоды. Ценность этой прерогативы - привлечение большого количества клиентов и инвесторов. Это особенно важно в условиях растущей конкуренции на рынке недвижимости.

5. Удовлетворение современных требований.

Появляется необходимость соответствия требованиям потребителей в устойчивых проектах, которые учитывают, как технические, так и экологические аспекты для создания чистых и высококачественных жилых объектах.



Рисунок 2 - Ключевые направления улучшения процесса девелопмента

Привлечение инвестиций для компании, которая следует принципам устойчивого развития и добивается высоких результатов в области экологической и социальной ответственности, становятся более привлекательными для инвесторов и обеспечивают дополнительные источники финансирования будущих проектов.

Таким образом, соблюдение всех этих аспектов создает синергетический эффект (Рис. 2), который не только приводит к получению качественного и безопасного конечного продукта, но и значительно повышает эффективность всего процесса разработки. Такие результаты отвечают требованиям и ожиданиям современного общества и способствуют созданию успешных долгосрочных бизнес-моделей.

Литература

1. Волков Р.В. Моделирование экономического срока эксплуатации инвестиционных объектов // Недвижимость: экономика, управление. 2015. № 4. С. 18-21.
2. Звонов И.А. Организационно-производственные особенности процесса перепрофилирования промышленных территорий // Недвижимость: экономика, управление. 2015. № 4. С. 32-34.
3. Alexandrovich Zh.M. Some aspects of business planning in the investment design process // Labour and Social Relations Journal. 2023. Т. 34. № 6. С. 121-127.
4. Бакулина С.А. Экологические аспекты строительства // В сборнике: Новые технологии в учебном процессе и производства. Материалы XVI межвузовской научно-технической конференции. 2018. С. 242-246.
5. Федорков Е.Д., Паршин Н.Н. Поддержка принятия решений при инвестиционном проектировании // В сборнике: Интеллектуальные информационные системы. Труды Всероссийской конференции. 2001. С. 106-107.
6. Попов Р.А., Арутунян М.С., Сайнароев Ч.А., Шахиев М.Р. Организационно-экономические и технологические аспекты современной проблематики жилищно-гражданского строительства // Экономика устойчивого развития. 2020. № 1 (41). С. 149-154.
7. Карепов И.Г. Особенности взаимоотношений между участниками инвестиционных процессов в строительстве: экономические и управленческие аспекты // Вестник Международного института менеджмента ЛИНК. 2014. № 5 (34). С. 40-46.
8. Анри Ф. Общее и промышленное управление / Файоль Анри - М.: Книга по Требованию, 2022. - 128 с.
9. Реконструкция и обновление городской застройки города: учебник/ под общ. ред. П.Г. Грабового, В.А. Харитонова - Москва: Проспект, 2013. – 712 с.
10. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
11. СП 48.13330.2019 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»
12. Мельников М.С. Риски проектов по осуществлению проектных работ и инженерных изысканий в строительной сфере // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 12-1. С. 109-113.
13. Большакова П.В. Выбор рациональных решений на этапах предпроектной и проектной подготовки объектов к строительству // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский московский государственный строительный университет». 2023
14. Васильев И.Д. Характеристика факторов, влияющих на прохождение процедур на этапах предпроектной и проектной подготовки объектов к строительству // Научно-исследовательские публикации. 2023. № 2. С. 22-25.
15. Попов А.С., Щур А.С. Экологические аспекты при строительстве: путь к устойчивому развитию // В сборнике: Инновационные решения в области развития транспортных систем и дорожной инфраструктуры. материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, приуроченной к профессиональному празднику – Дню работника автомобильного транспорта. 2023. С. 70-76.

Topical issues of development project designing

Golub D.V., Shaitura S.V.

National Research Moscow State University of Civil , Russian University of Transport

Real estate and development are both the most crucial global economy spheres because they get a huge impact on urban facilities, ecology, social and economic facets of mankind. The development of those spheres is connected with the successful implementation of investment and construction project, which start with the design. Designing of development projects is a complex and multifaceted thing where a lot of specialists take part from architect with engineers to investors and developers. Problems and prospects of economical, managing, organizational, technical and ecological aspects of development were analyzed in this article to get to know the amount of how each of those parts influent on the object.

Keywords**:** Development, investment, real estate, design, construction, economics.

References

1. Volkov R.V. Modeling the economic life of investment facilities // Real estate: economics, management. 2015. No. 4. pp. 18-21.
2. Zvonov I.A. Organizational and production features of the process of conversion of industrial territories // Real estate: economics, management. 2015. No. 4. pp. 32-34.
3. Alexandrovich Z.M. Some aspects of business planning in the investment design process // Labor and Social Relations Journal. 2023. Vol. 34. No. 6. pp. 121-127.
4. Bakulina S.A. Ecological aspects of construction // In the collection: New technologies in the educational process and production. Proceedings of the XVI Interuniversity Scientific and Technical conference. 2018. pp. 242-246.
5. Fedorkov E.D., Parshin N.N. Decision support in investment design // In the collection: Intelligent information systems. Proceedings of the All-Russian Conference. 2001. pp. 106-107.
6. Popov R.A., Harutunyan M.S., Sainaroev Ch.A., Shakhiev M.R. Organizational, economic and technological aspects of modern problems of housing and civil engineering // Economics of sustainable development. 2020. No. 1 (41). pp. 149-154.
7. Karepov I.G. Features of the relationship between participants in investment processes in construction: economic and managerial aspects // Bulletin of the International Institute of Management LINK. 2014. No. 5 (34). pp. 40-46.
8. Henri F. General and industrial management / Fayol Henri - M.: Book on Demand, 2022. – pp. 128
9. Reconstruction and renewal of urban development of the city: textbook/ under the general editorship of P.G. Grabovoy, V.A. Kharitonov - Moscow: Prospekt, 2013. – 712 p.
10. Federal Law No. 384-FZ dated December 30, 2009 "Technical Regulations on the Safety of Buildings and Structures".
11. SP 48.13330.2019 "SNiP 12-01-2004 Construction organization"
12. Melnikov M.S. Risks of projects for the implementation of design works and engineering surveys in the construction sector // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2022. No. 12-1. pp. 109-113.
13. Bolshakova P.V. The choice of rational solutions at the stages of pre-design and design preparation of facilities for construction // Dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "National Research Moscow State University of Civil Engineering". 2023
14. Vasiliev I.D. Characteristics of the factors influencing the passage of procedures at the stages of pre-design and design preparation of facilities for construction // Scientific research publications. 2023. No. 2. pp. 22-25.
15. Popov A.S., Shchur A.C. Environmental aspects in construction: the path to sustainable development // In the collection: Innovative solutions in the field of development of transport systems and road infrastructure. materials of the All-Russian student scientific and practical conference dedicated to the professional holiday – the Day of the Motor Transport Worker. 2023. pp. 70-76.

Повышение эффективности реализации ИСП с использованием технологии «цифровой двойник»

Голуб Даниил Викторович
студент, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

Шайтура Сергей Владимирович
к.т.н. доцент, Российский университет транспорта (МИИТ)

В статье содержится анализ применимости технологии создания цифровых двойников объектов в сфере строительства. Рассмотрено понятие «Цифровой двойник» (ЦД), его виды, уровни развития, ключевые особенности, принципы и отличие от цифровой информационной модели. Также описана система требований применительно к данной цифровой технологии, содержащаяся в действующем российском законодательстве. На основании изученных материалов подготовлены схемы, отображающие положение цифрового двойника в системе жизненного цикла строительных проектов в его связи с другими информационными технологиями, а также алгоритм разработки и внедрения подобной модели на действующем производстве. Приведены перспективные области использования цифрового двойника зданий или сооружений на каждом из этапов реализации инвестиционно-строительного проекта.
Ключевые слова: инвестиционно-строительное проектирование, технологии информационного моделирования, цифровые двойники, интернет вещей, большие данные, управление качеством

Введение. Реализация инвестиционно-строительных проектов является совокупностью сложных организационно-технологических мероприятий, направленных на создание новых или изменение существующих объектов недвижимости. Ключевыми отслеживаемыми параметрами ИСП являются: продолжительность, стоимость и качество комплекса работ, подчиненных общей цели проектирования.

Все перечисленные факторы подтверждены влиянию множества внутренних и внешних явлений, негативно сказывающихся на условиях реализации ИСП.

Во-первых, совершенствуется отраслевая законодательная база, углубляется система требований к проектным решениям и выполнению строительно-монтажных работ, производится постоянный пересмотр действующих нормативов в области стоимости и трудоемкости отдельных технологических процессов, ужесточаются процедуры получения необходимых разрешений, прохождения экспертизы.

Во-вторых, тенденции экономико-социального уклада жизни свидетельствуют об ускорении всех процессов, что сказывается на возрастании потребности в обеспечении общества и промышленности основными фондами, необходимыми им для осуществления своей деятельности. Данная задача ложится на строительную отрасль, которой требуется адаптировать реализацию проектов в более сжатые сроки при ограниченности ресурсов, при этом не допуская снижения качества получаемых результатов.

В-третьих, природно-климатические факторы неизменно остаются одними из главных источников неопределенности при осуществлении строительства.

Всё вышеперечисленное влияет на повышение вероятности снижения запланированного качества ИСП, а также риска срыва прогнозных сроков и дополнительных финансовых расходов. Современные достижения науки и техники активно проникают в сферу строительства: появляются новые материалы и технологии организации труда, методические подходы к управлению, стремящиеся отвечать вызовам индустрии.

Основная часть. В эпоху второй промышленной революции и массовой индустриализации физическому пространству отводилась главенствующее значение в формировании управленческих, организационно-технологических и экономических процессов. Этому способствовало то, что трудовые, материальные ресурсы и средства механизации были сосредоточены вокруг физического производства чего-либо. Работники и административный персонал находились непосредственно в процессе изготовления продукции и в ручном режиме принимали необходимые решения, в том числе устраняли аварии, что негативным образом сказывалось на их безопасности, а также сохранности и качества результатов их труда. С появлением компьютерных мощностей, производства начали автоматизироваться, снижая вовлеченность человека в опасные процессы. При этом новые технологии еще не позволяли «заглядывать в будущее» и реагировать на непрогнозируемые внешние воздействия, а только следовать запрограммированным алгоритмам, поэтому взаимодействие людей с производством все еще оставалось близким. Часть физического труда просто была заменена работой операторов автоматизированных комплексов [1]. Последний на сегодняшний день виток развития экономики и производства, называемый «Индустрией 4.0», подразумевает внедрение в привычные процессы создания готовой продукции цифровых киберфизических систем, основанных на преобразовании данных в непрерывную систему, обеспечивающую автономное достижение целей производственной деятельности, а также умеющую отвечать на стохастические воздействия.

Строительство, как яркий представитель производственного процесса, также проходило эволюцию от сугубо ручного труда к автоматизированным процессам проектирования и осуществления некоторых видов СМР с помощью роботов, от создания физического объекта к управлению цифровыми процессами на протяжении его жизненного цикла. Ключевым постулатом на постиндустриальном этапе развития человечества является перевод физических процессов в виртуальное пространство полностью, где это возможно, либо их дублирования в цифровом поле, где уход от материального воплощения невозможен. История возникновения концепции создания цифровых двойников ведется с начали XXI века, когда американским ученым-информатиком М. Гривсом в своей работе была предложена мо-

дель получения информации о существующем объекте посредством отзеркаливания в виртуальном пространстве его физических свойств [2]. Дальнейшее развитие теория создания информационных близнецов получила в космической отрасли, когда в начале 2010-х гг. НАСА была представлена дорожная карта интеграции многоуровневой симуляции, отражающей свойства реального космического корабля, позволяющей в реальном времени контролировать данные, поступающие от его систем. Подобный опыт был с интересом воспринят и другими отраслями науки и техники, таким образом начались попытки адаптации данной технологии под нужды разных сфер человеческой деятельности. Строительное производство давно известно тем, что заимствует большинство готовых решений и инструментов из сторонних индустрий. Так, здесь сначала были интегрированы технологии автоматизированного проектирования, затем создание информационных моделей зданий и сооружений, применение интеллектуальных систем, а уже после, все это было объединено в создание цифровых двойников. По данным исследования консалтинговой фирмы Markets and Markets (США) по состоянию на 2023 год рынок цифровых двойников оценивался в 10,1 млрд. долларов, а к 2028 прогнозируется его увеличения до 110,1 млрд. [3]. Данная технология наиболее активно используется в сфере транспортировки грузов, здравоохранении, энергетике, ЖКХ, газонефтедобыче, сельском хозяйстве, торговле.

Несмотря на то, что в России передовые инструменты получают широкое распространение несколько позже стран - технологических лидеров, создание здесь законодательной базы для использование цифровых двойников развивается стремительнее ряда государств. Так с 2014 года реализуется Национальная технологическая инициатива (НТИ) объединяющая представителей бизнеса и экспертов с целью развития в России перспективных технологических рынков и отраслей. Двумя годами позже появилась Стратегия научно–технологического развития (СНТР), направленная на выработку эффективных решений по взаимодействую науки, технологии и производства и создания требуемой инфраструктуры для внедрения инноваций, с 2018 года действует национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» конкретизирующаяся по каждой из ключевых отраслей экономики. В 2021 году разработана дорожная карта Технет 4.0, основанная на передовом опыте программ по цифровизации экономики таких стран и государственных объединений как: Китай с их доктриной Made in China 2025, Европейский Союз и Factories of the Future, США - Advanced Manufacturing Partnership [4]. В отечественной дорожной карте делается упор на создании фабрик будущего – интегрированной технологической последовательности данных, обеспечивающие в кратчайшие сроки проектирование и производство конкурентоспособной продукции нового поколения. Обязательным компонентом данных систем являются цифровые двойники. Во исполнение данной дорожной карты формируется система нормативно-методических указаний и документов по стандартизации, например, ГОСТ Р 57700.37-2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения». Здесь виртуальный близнец детерминирован как совокупность цифровой модели объекта и двусторонних информационных связей с ним [5]. Применение данной технологии должно обеспечивать снижения себестоимости и сроков реализации проекта, а также улучшать его технические и эксплуатационные свойства. То есть вызовы в строительстве, которые могут быть решены посредством дублирования объекта в виртуальной реальности заключаются в:

1. Повышении качества технико-экономического обоснования и сопутствующих расчетов проекта на предпроектной стадии реализации ИСП;

2. Возможности прослеживать и оценивать реализацию во времени принятых технических решений, устанавливать причинно-следственные связи событий;

3. Повышении качества управленческих решений;

4. Обеспечении точности исполнения требований технического, нормативного и иного характера;

5. Проведение цифровых испытаний в отношении объекта (его отдельных частей) для подтверждения его (их) соответствия требованиям задания на проектирование или условиям контракта.

Описанные выше задачи цифровых двойников (ЦД) частично вторят целям создания цифровой моделей здания или сооружения, поэтому указанные понятия путают не только обыватели, но и даже участники строительной отрасли. В таблице 1 приведены основные отличия ЦИМ от рассматриваемой системы [6].

Из сравнения становится более понятно, что ключевой особенностью цифрового двойника является требование наличия материального прототипа, с которым осуществляется обмен данными. Статичная информационная модель в большей степени находит свое применение при создании физического объекта и может являться основой для формирования процессов управления им через виртуального близнеца, для чего требуется интеграция 3Д модели с многочисленными «умными» технологиями. На рисунке 1 представлена принципиальная схема технологии цифрового двойника в системе реализации строительных проектов [7].

Таблица 1

Различия между цифровой моделью и цифровым двойником здания

Параметры сравнения	Цифровая информационная модель (ЦИМ)	Цифровой дневник (ЦД)
1. Наличие физического прототипа	Не нужно	Обязательно
2. Цели создания	Визуализация данных и планирование	Управление процессами и контроль
3. Состояние системы	Статична	Динамична
4. Внесение изменений	Вручную, не синхронизировано	Автономно, в реальном времени
5. Отражает данные	Количественные (объёмы, стоимость), пространственные (геометрические параметры, нагрузка), качественные (марки, наименования материалов, конструкций, спецификации)	Качественные (триггер нахождения в опасной зоне, наличие сбоев в системе объекта, нормативное потребление ресурсов, техническое состояние)
6. Интеграция с другими системами	САПР, ПО, ИИ	ЦИМ, IoT, ИИ, машинное обучение, большие данные, подключённые машины и др.
7. Применение на этапах ЖЦ	Проектирование, строительство	Строительство, эксплуатация
8. Целевой потребитель	Проектировщик, строитель	Эксплуатирующая организация, надзор, инженер по безопасности, пользователи объекта



Рисунок 1 - Принципиальная схема технологии цифрового двойника в системе реализации строительных проектов (разработано автором)

Создание цифровых двойников и применяемого для этих целей оборудования должно отвечать следующим принципам [5]:

1. Адекватность цифрового двойника, то есть его соответствие физическому прототипу или предъявляемым требованием. На уровень данного параметра влияют объемы финансирования и сроки разработки виртуальной модели, ее создание высококвалифицированными кадрами с использованием мощных вычислительных систем и современных технологий;

2. Верификация программного обеспечения, используемого для создания цифровой модели, обозначает соответствие технических и функциональных возможностей ПО требованиям обработки данных и выполнения расчетов с заданным уровнем точности и качества;

3. Валидация программного обеспечения означает адекватность качества сбора и подготовки исходной документации, осуществления расчетов используемым ПО для их применения с целью управления реальным объектом;

4. Валидация модели цифрового двойника – последующее подтверждение адекватности созданного двойника физическому прототипу;

Цифровые двойники могут разрабатываться для различных по наполнению объектов. Виртуальный близнец отдельного компонента применительно к строительству может быть необходим для ответственных конструкций, инженерных систем или аварийных элементов. Объект целиком – здание или сооружение – самый частый пример прототипа для цифрового двойника, посредством его может осуществляться управление эксплуатацией и строительством. Дублер системы или же комплексного объекта предназначен для больших по объему и набору данных отдельных элементов управления. Традиционный пример – цифровой двойник города. Наконец, ЦД активно применяется и для физических процессов, происходящих при изготовлении изделий и выполнении технологических операций на

строительной площадке, например, работа крана или производство монолитных работ [8].

В зависимости от степени наполненности информацией и характера детализации цифровые двойники каждого из объектов-прототипов могут быть разделены на 5 уровней. На нулевом этапе осуществляется подготовка виртуальной модели физического объекта без его связи с реальным миром, рядом ученых данный уровень не выделяется, поскольку такой набор функционала представляет из себя ЦИМ. На первом формируется модель с возможностью просматривать данные, поступающие с прототипа в настоящем времени, без привязки к объемно-пространственному континууму, также здесь отсутствует инструментарий управления процессами. Второй уровень ЦД дополняется привязкой поступающих данных к их месту в физической системе. На третьем и четвертых уровнях развития ЦД существует возможность управления явлениями на физическом объекте в реальном времени, их различие в том, что на самом высшем уровне или в «умном цифровом двойнике» дополнительно предусмотрена возможность предсказания поведения системы и ее отклонений [9]. Алгоритм создания цифрового двойника в общем порядке, разработанный на основании [10], представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Алгоритм разработки цифрового двойника строительного объекта

На первом этапе определяется необходимость и возможность создания цифрового двойника строительного объекта. Здесь ключевое значение имеют располагаемые заказчиком ресурсы: трудовые, материальные, финансовые, реформационные, обеспечивающие адекватность будущей информационной системы. Также определяется функционал будущего протопипа, выявляются проблемы, которые возможны разрешению с помощью ЦД. После окончательного утверждения идеи разработки данной системы заказчику необходимо сформировать требования к наполнению и функционалу цифрового двойника, сроки подготовки решений, условия финансирования, качество обратной связи. Определённые требования фиксируются в заключаемом договоре или приложении к нему в виде технического задания. Далее исполнители приступают к непосредственной разработке двойника. Если на объект отсутствует цифровая модель, то изначально подготавливается она посредством проектирования в 3Д (для вновь возводимых объектов) или снятия облака точек с существующих объектов для определения объема и функционального пространства прототипа. Следующим шагом является составление документарного сопровождения цифрового двойника, отражающего ключевые проектные и рабочие моменты будущей системы, в соответствии с которой работы будут проводится в натуре. В документации необходимо обозначить перечень и спецификацию оборудования, которое будет размещено на физическом объекте с целью обеспечения обратной связи с двойником. Технические средства, компьютерные программы и интеллектуальные системы могут приобретаться готовыми, адаптироваться под нужды конкретного проекта, либо разрабатываться проектной командной с нуля, в зависимости от потребностей создания ЦД и возможностей заказчика. После этого производится оснащение физического прототипа набором технических средств согласно разработанной и одобренной проектной и рабочей документации. Смонтированная схема или ее части должны пройти процедуру пуско-наладки для выявления работоспособности, отсутствия ложных срабатываний, адекватного качества передаваемых данных в ЦД, а персонал, работающий как с ЦД, так и непосредственно исполнители работ должны быть обучены работе с системой. Предпоследним шагом является опытная эксплуатациия взаимодействия модели и двойника. Для этого на физическом объекте производится часть настоящих работ и специально провоцируются отслеживаемые моделей триггеры с целью отслеживания слаженности виртуального и реального пространства, а также своевременности оповещения модели о происходящем на площадке. После успешных экспериментов, осуществляется сдача-приемка системы заказчику и производится ее использование по назначению.

Рассмотрим области применения цифровых двойников строительных объектов на каждом из этапов реализаии ИСП:

Создание цифрового двойника может происходить уже на предпроектном и проектном этапе реализации инвестиционно-строительных проектов, совпадая с разработкой цифровой модели здания или сооружения. В условиях нового строительства, когда физического объекта управления еще не существует, функционал применения данной технологии ограничен, однако, в качестве источника обратной связи может выступать земельный участок или сносимые в целях последующего развития территории здания [11]. Посредством моделирования информационных процессов можно рассчитать наиболее оптимальную схему планировочной организации з/у: размещение объекта с учетом оптимальной инсоляции, планирование путей перемещения техники и людей, мест складирования материалов на время строительства. Отдельный интерес для применения технологии цифровых двойников представляет проектирование бытовых городков и вахтовых поселков, поскольку данные системы требуют грамотных расчетов для организации качественного и комфортного массового пребывания людей, а также последующего контроля за их перемещением и безопасностью. На рисунке 3 представлен пример моделирования вахтового поселка с использованием программы anylogic simulation software.

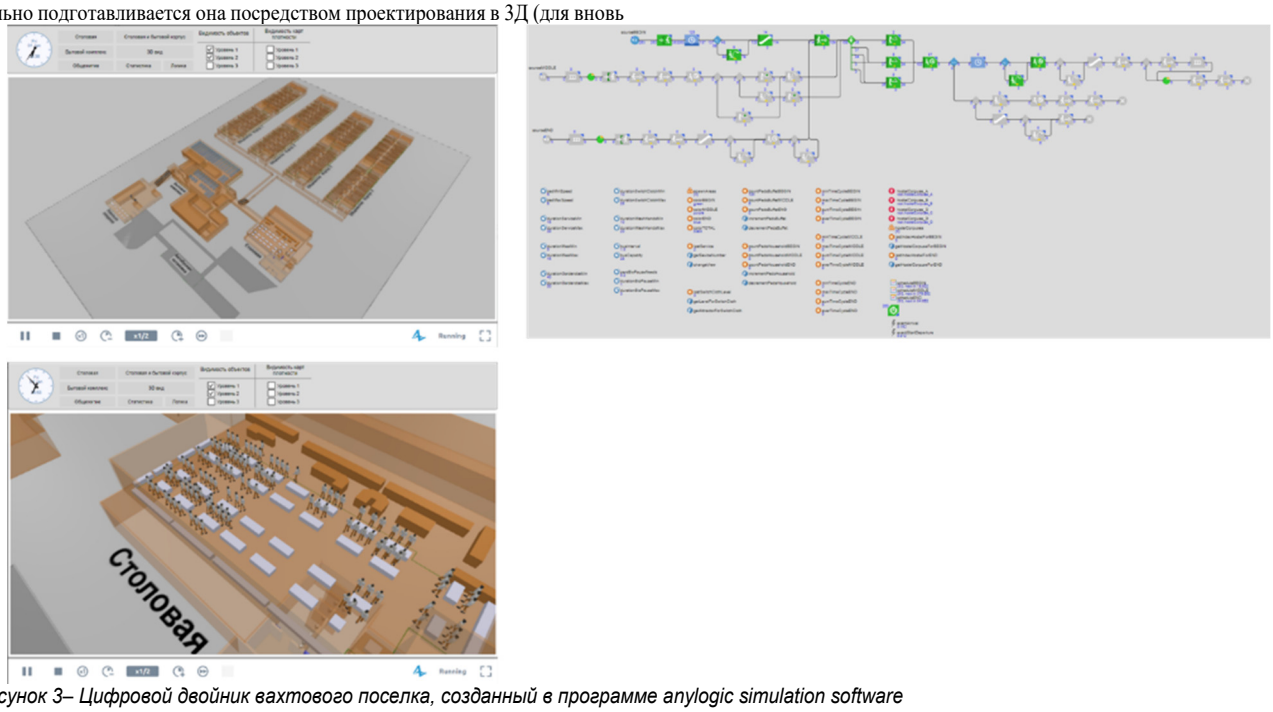


Рисунок 3– Цифровой двойник вахтового поселка, созданный в программе anylogic simulation software

Посредством построения логических схем связи между функциональными блоками строительного городка, заданным количеством людей, расчетным временем, необходимым работникам для осуществления своих бытовых потребностей, можно спрогнозировать возможные источники опасностей, включая образование очередей, давку, несоответствие путей эвакуации реальным потребностям. В дальнейшем, оборудовав городок датчиками и иными устройствами обратной связи, можно получать реальные данные о перемещении людей, используя этот опыт для усовершенствования проектных решений и конфигураций мест временного размещения линейного персонала и обоснованные размеры требуемых финансовых вложений.

На производственном этапе возможности применения цифровых двойников строительных объектов гораздо обширнее в связи с кратным возрастанием осуществляемых процессов и их высокой опасности. Статистические данные в сфере производственного травматизма относят строительство к лидерам по количеству фиксируемых происшествий. Так в 2020 году установлено 334 смертельных случая. Среди основных причин травматизазации рабочих выделяют неудовлетворительную организацию СМР: нарушения работниками техники безопасности (9,8%), правил дородного движения (12,2%), несоответствие рабочих мест требованиям норм и правил (2,6%), недостатки в работе машин и механизмов (2,4%), нарушения технологических процессов производства работ (32,5%) [12]. Предупредить падение людей с высоты, воздействие на работников движущихся машин, электрического тока, огня и продуктов горения, а также травматизацию строительными материалами и конструкциями предстоит решить с помощью цифрового двойника, поскольку контролировать исполнение всех правил и предписаний большим количеством персонала на масштабном объекте в ручном режиме не представляется эффективным. Охрана труда на строительной площадке с использованием цифровых технологий и передачи оперативных данных в модель возможна с помощью внедрения отслеживания местоположения рабочих и техники в пространстве и времени. Компонентами такой системы могут стать GPS-позиционирование, WiFi, применение RFID меток и NFER технологий. RFID или радиочастотная идентификация местоположения уже имеет немало практических примеров внедрения в строительстве, она заключается в передаче сигнала с транспондера, размещенного на человеке или машине в систему, которая анализирует полученную информацию и направляет обратно на устройство ответ о наличие или отсутствие нарушения, предупреждая владельца об опасности. В качестве триггеров могут служить заранее просчитанные и обозначенные посредством размещения датчиков на объекте – опасные производственные зоны, если работник выходит из зоны действия радаров или приближается к их границе, система оповестит об этом человека. На практике такие RFID метки интегрируют в наручные часы линейного персонала, которые они носят в течении рабочего дня, помимо функционала отслеживания безопасности с помощью данных устройств возможен учет фактического нахождения человека на рабочем месте, его выработке в день, что в дальнейшем может использоваться для проведения анализа, научных исследований и оптимизации технологий выполнения работ [13]. По такому же принципу могут использоваться маяки, устанавливаемые на строительные машины и механизмы. Единственным минусом данной технологии является отсутствие возможности визуализировать происходящее на площадке, т есть в случае ложных срабатываний верификацию происходящего осуществить сложнее. Поэтому в качестве более продвинутой технологии используется система компьютерного зрения. Суть данного инструмента заключается в извлечении и использовании данных, которые содержатся в изображениях. Существует 4 основных метода компьютерного зрения: анализ контуров, сопоставление с шаблоном, обнаружение признаков и объединение данных. Компьютерное зрение помогает в режиме реального времени отслеживать, надеты ли на работниках средства индивидуальной защиты, находятся ли они в опасных зонах или вблизи опасных механизмов. Сопоставляя заложенные шаблонны с видеоизображением производится обнаружение дефектов строительных конструкций, выявление отклонений от рабочей документации, технологической карты или плана работ, таким образом легче предотвратить дальнейшие несчастные случаи и снижение качества в процессе строительства [14].

На этапе эксплуатации применение цифрового двойника здания или сооружения с установленными системами контроля позволяет в первую очередь оперативно управлять информацией, поступающей с объекта, что особенно важно при возникновении чрезвычайных или аварийных ситуаций. Полученные данные помогают быстро локализовать источник неполадки и устранить его, а также принимать срочные меры для недопущения масштабирования аварии и увеличения количества пострадавших [15]. Например, при обнаружении прорыва трубы, информация с датчика влажности или температуры, установленного на системе, моментально поступит в цифрового двойника, и в зависимости от налаженных процессов может запуститься автоматическая остановка подачи коммунального ресурса либо включиться оповещение для ответственного по эксплуатации лица о необходимости проведения протокольных мероприятий. Помимо этого, цифровой двойник позволит собирать, анализировать и хранить информацию о техническом состоянии здании или сооружения, проведенных ремонтах и обследованиях, и отражать уровень физического износа отдельных элементов или требования к их замене по истечении экономического или физического срока эксплуатации через подключение к IoT. Большие данные, собираемые в течение длительного периода обслуживания здания, можно использовать при проектировании капитального ремонта, повышая его точность и эффективность посредством качества исходной информации о состоянии отдельных конструкций объекта, обладающего цифровым двойником [16]. Данный сведения позволят включать в перечень только необходимые мероприятия, осуществляя более качественное управление денежными потоками. Также информация об уровне потребления энергетических ресурсов зданием в реальном времени, аккумулируемая в цифровом двойнике, полезна при установлении класса его энергоэффективности, она показывает конструктивную и архитектурную целесообразность принятых проектных решений и необходимость проведения утепления ограждающих конструкций или регулирования параметров теплоносителя в системе.

В случае, если объектом ИСП выступает реконструируемое или ремонтируемое здание, цифровой двойник может использоваться с целью мониторинга его технического состояния в реальном времени посредством приема сигналов, например, с установленных в местах раскрытия трещин пьезоэлектрических маяков, иных устройств, фиксирующих и передающих данные о физических величинах.

Заключение. Приведенный в статье анализ показывает, что в строительстве в эпоху массовой цифровизации пространства все еще наблюдается слабовыраженное использование передовых технологий в области управления и планирования как процессами, так и объектами. Поскольку основной формой создания объектов недвижимости является инвестиционно-строительное проектирование, то выпуск конкурентоспособной готовой продукции, должен осуществляться с заданным уровнем качества, в кратчайшие сроки и с соблюдением бюджетных лимитов. Возведение зданий и сооружений всегда протекает в условиях неопределенности, учитывая высокие темпы и сложность ряда технологических операций, сосредоточение большого количества людей и техники, данное производство обладает еще и повышенной опасностью. Любая ошибка здесь может привести не только к снижению проектного показателя качества, но и более серьезным последствиям в виде причинения вреда здоровью исполнителей и порче имущества. Моделирование производственных процессов в течении жизненного цикла ИСП в виртуальном пространстве непосредственно до начала проведения производственных операций, а также контроль за их осуществлением в режиме реального времени посредством создания цифровых двойников – решение, которое способно значительным образом обезопасить исполнителей работ и пользователей объектов капитального строительства. Данная технология является логичным продолжением хорошо известной и нашедшей свое широкое применение цифровой информационной модели.

Литература

1. Сосфенов Д.А. Цифровой двойник: история возникновения и перспективы развития // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2023. № 4. С. 35-43.

2. Dr. Michael Grieves and John Vicker Digital Twin: Mitigating Unpredictable, Undesirable Emergent Behavior in Complex Systems (Excerpt) [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/307509727_Origins_of_the_Digital_Twin_Concept

3. Markets and markets Digital Twin Market Size, Share, and Trends Published Date: Jul 2023 Report Code: SE 5540 [Электронный ресурс]. URL: https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/digital-twin-market-225269522.html

4. План мероприятий («дорожная карта») «ТЕХНЕТ» (передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы

5. ГОСТ Р 57700.37— 2021 Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения

6. Айбим Цифровой двойник здания – новый этап в развитии строительных технологий [Электронный ресурс]. URL: https://bim-

info.ru/articles/tsifrovoy-dvoynik-zdaniya-novyy-etap-v-razvitii-stroitelnykh-tekhnologiy/

7. Крюков К.М., Шаповалов А.В. Использование технологии цифровых двойников в строительстве // Инженерный вестник Дона. 2022. № 5 (89). С. 517-525.

8. Козлов П.О., Рогачев Е.С., Шипелев И.Л. Цифровые двойники в строительстве на фоне развития технологий BIM // В сборнике: Материалы 61-й студенческой научно-технической конференции инженерно-строительного института ТОГУ. Материалы конференции. Хабаровск, 2021. С. 275-279.

9. Коротеев Д.Д., Ким А.А., Васютин А.О. Перспективы применения цифровых двойников в строительной отрасли // Вестник евразийской науки. 2024. Т. 16. № 2.

10. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология (ИТ). Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

11. Рвачёв О.М. Применение цифровых двойников на различных этапах жизненного цикла объектов строительства // В сборнике: Безопасный и комфортный город. материалы VI Международной научно-практической конференции. Орёл, 2023. С. 469-473.

12. Федеральная служба по труду и занятости [Электронный ресурс]. URL: https://rostrud.gov.ru/opendata/

13. Шарманов В.В., Симанкина Т.Л., Горбачев И.А. Идентификация местоположения работника на объекте строительства с помощью цифрового двойника // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2022. № 3. С. 70-80

14. Tulskii S.V. Prospects for the application of a construction quality monitoring system using computer vision and artificial intelligence // В сборнике: My professional startup. Collection of articles based on the materials of the XI All-Russian Student Scientific and practical conference. 2024. С. 244-248.

15. Иванова И.Б., Васильева А.Ю. "Цифровой двойник" здания: отличие от BIM-технологий, источники эффективности применения в жилищно-коммунальном хозяйстве // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2021. № 2 (45). С. 43-49.

16. Котляревская А.В., Клименко К.Е. Цифровой двойник здания как основа применения нанотехнологий в строительстве // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. 2024. Т. 16. № 2. С. 189-197.

Improving the efficiency of investment construction projects implementation using digital twin technology

Golub D.V., Shaytura S.V.

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Russian University of Transport

This article contains an analysis of the applicability of technology for creating digital counterparts of objects in the construction industry. The concept of a "Digital twin" (DT), its types, levels of development, key features, principles and differences from the digital information model are considered. The system of requirements for this digital technology, contained in the current Russian legislation, is also described. Based on the materials studied, diagrams have been prepared showing the position of the digital twin in the system of the life cycle of construction projects in its connection with other information technologies, as well as an algorithm for developing and implementing such a model in existing production. Promising areas of using the digital twin of buildings or structures at each stage of the implementation of an investment and construction project are presented.

Keywords: investment and construction engineering, information modeling technologies, digital twins, Internet of things, big data, quality management

References

1. Sosfenov D.A. The digital twin: the history of its origin and development prospects // Intelligence. Innovation. Investment. 2023. No. 4. pp. 35-43.

2. Dr. Michael Grieves and John Vicker Digital Twin: Mitigating Unprecedented, Irresistible Emergent Behavior in Complex Systems (Excerpt) [Electronic resource]. URL: https://www.researchgate.net/publication/307509727_Origins_of_the_Digital_Twin_Concept

3. Markets and markets Digital Twin Market Size, Share, and Trends Published Date: Jul 2023 Report Code: SE 5540 [Electronic resource]. URL: https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/digital-twin-market-225269522.html

4. Action Plan (roadmap) "TECHNET" (advanced manufacturing technologies) of the National Technology Initiative

5. GOST R 57700.37— 2021 Computer models and modeling. Digital counterparts of products. General provisions

6. Aibim The digital twin of a building is a new stage in the development of construction technologies [Electronic resource]. URL: https://bim-info.ru/articles/tsifrovoy-dvoynik-zdaniya-novyy-etap-v-razvitii-stroitelnykh-tekhnologiy/

7. Kryukov K.M., Shapovalov A.V. The use of digital twin technology in construction // Engineering Bulletin of the Don. 2022. No. 5 (89). pp. 517-525.

8. Kozlov P.O., Rogachev E.S., Shipelev I.L. Digital twins in construction against the background of the development of BIM technologies // In the collection: Materials of the 61st Student Scientific and Technical Conference of the TOGU Institute of Civil Engineering. Conference materials. Khabarovsk, 2021. pp. 275-279.

9. Koroteev D.D., Kim A.A., Vasyutin A.O. Prospects for the use of digital twins in the construction industry // Bulletin of Eurasian Science. 2024. Vol. 16. No. 2.

10. GOST 34.601-90 Information technology (IT). A set of standards for automated systems. Automated systems. Stages of creation

11. Rvachev O.M. The use of digital twins at various stages of the life cycle of construction facilities // In the collection: A safe and comfortable city. materials of the VI International Scientific and Practical Conference. Orel, 2023. pp. 469-473.

12. Federal Service for Labor and Employment [Electronic resource]. URL: https://rostrud.gov.ru/opendata/

13. Sharmanov V.V., Simankina T.L., Gorbachev I.A. Identification of an employee's location at a construction site using a digital doppelganger // Bulletin of the Scientific Center for safety of work in the coal industry. 2022. No. 3. pp. 70-80

14. Tulskii S.V. Prospects for the application of a construction quality monitoring system using computer vision and artificial intelligence // In the collection: My professional startup. Collection of articles based on the materials of the XI All-Russian Student Scientific and practical conference. 2024. pp. 244-248.

15. Ivanova I.B., Vasilyeva A.Y. "Digital twin" of a building: the difference from BIM technologies, sources of effectiveness of application in housing and communal services // Socio-economic management: theory and practice. 2021. No. 2 (45). pp. 43-49.

16. Kotlyarevskaya A.V., Klimenko K.E. The digital twin of a building as the basis for the use of nanotechnology in construction // Nanotechnology in construction: scientific online journal. 2024. Vol. 16. № 2. pp. 189-197.

Решение контактных задач при постоянных нормальных силах взаимодействия на контакте

Голых Олег Владимирович
канд. техн. наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, volgate@mail.ru

На основе метода пошагового анализа разработан численный подход, реализованный в виде алгоритма для расчета зданий с односторонними связями и трением на контакте. Предложена рамно-стержневая модель контактного взаимодействия упругих систем с использованием контактных конечных элементов. Составлены численные алгоритмы для односторонних контактных задач, где построение решения производится посредством пошагового анализа процесса нагружения и изменения состояния контакта.

Ключевые слова: контактные конечные элементы, контактное взаимодействие, рамно-стержневая модель, односторонние контактные задачи.

Моделируется процесс нагружения, в котором шаги назначаются путем пошагового анализа изменения состояния. Состояния контакта, в свою очередь, здесь определяются зонами сцепления и скольжения контактирующих между собой поверхностей. В пределах пробного шага строится решение линейно упругой задачи, определяется момент наступления очередного события на контакте, и отвечающая этому величина основного шага нагружения. По выполнении уточненного, таким образом, основного шага устанавливается новое состояние контакта, т. е. меняется текущая рабочая схема сооружения.

Обратившись к системе граничных условий [8], запишем соотношения, отвечающие кулоновскому трению (без учета отрыва контактных поверхностей, а также при недеформируемом контактном слое)

$$\left.\begin{array}{l} 1.\ |\sigma_\tau| \le -f\ \sigma_n,\ \ \sigma_n < 0 \\ 2.\ \sigma_\tau\ u_\tau \le 0 \\ 3.\ (|\sigma_\tau| + f\sigma_n)\ u_\tau = 0 \end{array}\right\}\ \mathbf{x} \in S_c. \qquad (1)$$

Здесь σ_n, σ_τ – нормальное и касательное напряжения на площадке контакта; $f \ge 0$ – коэффициент трения Кулона; u_τ – взаимное смещение контактных поверхностей в направлении касательной. Первое из уравнений (1) выражает закон трения Кулона, второе и третье – устанавливают связь между проскальзыванием поверхностей контакта u_τ и направлением и величиной касательных напряжений σ_τ.

Для моделирования состояний контакта используются предложенные контактные конечные элементы в виде стержневой системы (плоской рамы). Введем тонкий слой Т-образных ККЭ между граничными поверхностями взаимодействующих тел, тем самым дискретизируя недеформируемый «фиктивный» контактный слой между ними (рис. 1, а).

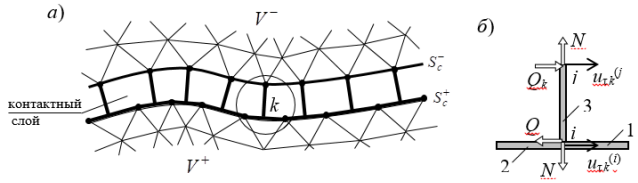


Рисунок 1 - Расчетная схема контактного взаимодействия при помощи ККЭ

Будем считать k-й ККЭ (рис. 1, б) как k-ю дискретную жесткую связь (в направлении касательной) между контактными узлами конечно-элементных сеток для V^+, V^-. Выразим условия трения на контакте (1) применительно к этой дискретной связи:

$$\left.\begin{array}{l} 1.\ |F_{\tau k}| \le f_k |F_{nk}| = -f_k F_{nk},\ \ F_{nk} < 0 \\ 2.\ F_{\tau k}\ u_{\tau k} \le 0 \\ 3.\ (|F_{\tau k}| + f_k F_{nk})\ u_{\tau k} = 0 \end{array}\right\}\ k \in S_c. \qquad (2)$$

Здесь $F_{\tau k}$ – реакция трения на k-м контакте, равная по модулю, но противоположная по направлению поперечной силе Q_k в опорном стержне (3) k-го ККЭ, т. е. $F_{\tau k} = -Q_k$; $f_k \ge 0$ – коэффициент трения на k-м контакте; F_{nk} – реакция, действующая по нормали к контакту и равная величине продольной силе N_k в опорном стержне ККЭ ($F_{nk} = N_k$); $u_{\tau k}$ – взаимное смещение контактных поверхностей в направлении касательной (равное разнице перемещений смежных узлов i и j в k-м ККЭ: $u_{\tau k} = u_{\tau k}^{(j)} - u_{\tau k}^{(i)}$).

Предельная сила трения на k-м контакте по модулю $\left|F_{\tau k}^{p}\right| = f_k \left|N_k\right|$, направление ее противоположно взаимному смещению контактных поверхностей по касательной. Соответствующая ей предельная поперечная сила в k-м ККЭ равна по модулю, но противоположна по направлению предельной силе трения, т. е. $Q_{pk} = -F_{\tau k}^{p}$. Согласно этому, перепишем условия в терминах усилий и перемещений для k-го ККЭ:

$$\left.\begin{array}{l} 1.\ |Q_k| \le |Q_{pk}| = -f_k N_k,\ \ N_k < 0 \\ 2.\ Q_k\, u_{\tau k} \ge 0 \\ 3.\ (Q_k - Q_{pk})\, u_{\tau k} = 0 \end{array}\right\} \quad k \in S_c. \qquad (3)$$

Рассмотрим численную реализацию дискретных контактных условий в виде (3) на основе метода пошагового анализа. Для каждого s-го шага нагружения определяются приращения взаимных смещений $\Delta u_{\tau k}^{s}$, а также усилий ΔQ_k^s и ΔN_k^s в k-м ККЭ. Значения смещений и усилий для s-го уровня нагружения определятся следующим образом:

$$u_{\tau k}^{s} = u_{\tau k}^{s-1} + \Delta u_{\tau k}^{s};\ \ Q_k^s = Q_k^{s-1} + \Delta Q_k^s;\ \ N_k^s = N_k^{s-1} + \Delta N_k^s. \qquad (4)$$

Обратимся к условиям взаимодействия на k-м дискретном контакте в процессе квазистатического пошагового загружения рассматриваемой системы. Так, если $u_{\tau k} = 0$ и, следовательно, $|Q_k| < |Q_{pk}|$ (условия допредельного трения), то имеет место полное сцепление тела V^+ с телом V^- посредством связывающих их ККЭ. Назовем это состояние – состоянием сцепления. Если же $u_{\tau k} \ne 0$ и $|Q_k| = |Q_{pk}|$ (условия предельного трения), то имеет место состояние скольжения. Изменение текущего состояния, а именно момент перехода от состояния сцепления к состоянию скольжения и наоборот, представляет собой событие проскальзывания или событие зацепления. Между двумя последовательными событиями на данном контакте его состояние не меняется. Возможно также, что может произойти одномоментно несколько событий на разных контактах. Таким образом, в процессе загружения происходит цепь событий, определяющих соответствующее состояние на каждом контакте, и решение задачи с трением заключается в определении моментов наступления этих событий.

Приведем в общем виде схему пошагового моделирования состояния контакта для отдельного рамного ККЭ (изображенного на рис. 1, б). Заданную нагрузку прикладываем по шагам к одному из взаимодействующих тел, например V^-. До того уровня нагружения, пока сила трения не станет равной предельной, реализуются условия сцепления противолежащих поверхностей. В этом случае через ККЭ передается перемещение и реакция трения F_τ на нижнюю контактную поверхность (т. е. на тело V^+). При этом поперечная сила Q в опорном стержне этого ККЭ равна, но противоположна по направлению силе F_τ (рис. 2, а).

Пусть определен уровень нагружения, при котором сила трения сравнялась с предельным значением $F_\tau^p = f|N|$ – соответственно поперечная сила в опорном стержне тоже стала предельной. Фиксируем полученные усилия F_τ^p, Q_p при данном уровне нагружения и на последующих шагах задаем условия проскальзывания контактных поверхностей (рис 2, б).

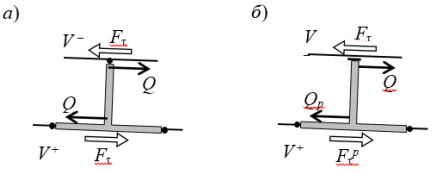


Рисунок 2 - Моделирование сцепления и скольжения при учете трения Кулона

Моделируем состояния сцепления или скольжения посредством изменения жесткостных свойств дискретного контактного слоя – в данном случае касательной жесткости ККЭ (выраженной через изгибную жесткость опорного стержня). Так, состояние сцепления реализуется заданием очень большой жесткости ККЭ в касательном направлении (по сравнению с жесткостью контактирующих тел). В состоянии скольжения касательная жесткость, наоборот, устанавливается достаточно малой (на несколько порядков меньше, чем значения коэффициентов матрицы жесткости для наименее жесткого из контактирующих тел).

Сформулируем еще раз основные положения, на которых строится предлагаемый численный алгоритм решения контактной задачи с учетом трения Кулона методом пошагового анализа:

– моделирование контактного взаимодействия осуществляется с помощью рамных контактных конечных элементов, при этом условия трения формулируются в терминах усилий и перемещений такого ККЭ;

– для моделирования процесса загружения используется метод пошагового анализа, который предоставляет возможность отслеживать текущее состояние рассчитываемой системы, в том числе состояние на контакте;

– основные шаги нагружения должны соответствовать изменению текущего состояния контакта, их величины назначаются с помощью пробных шагов нагружения в предположении линейного характера деформирования системы между двумя последовательными событиями;

– переход от состояния сцепления к скольжению, и наоборот, т. е. установление нового состояния контакта происходит только по завершению основного шага нагружения.

Таким образом, решение рассматриваемой конструктивно нелинейной задачи представляется в виде решения последовательности линейных задач при последовательном изменении расчетных схем сооружения. Пошаговый процесс осуществляется таким образом, чтобы каждая из этих линейных задач соответствовала одному шагу нагружения, выполняемому для каждой такой расчетной схемы.

Нормальные силы взаимодействия (продольные силы в опорных стержнях ККЭ), а также коэффициент трения не зависят от решения задачи (N_k, f_k = const) – т. е. при изначально заданных предельных силах трения. Также считаем, что между двумя последовательными событиями (т. е. изменениями состояния контакта) система деформируется по линейному закону – таким образом, на каждом шаге нагружения будет решаться линейная задача.

Предположим, что на каком-то этапе пошагового расчета системы контактирующих тел определен уровень нагружения P^s, при котором для каждого k-го контакта (т. е. k-го ККЭ) определены значения взаимных касательных смещений $u_{\tau k}^{s}$, а также усилий Q_k^s. Пусть часть ККЭ ($k \in S_{1c}$, $S_{1c} = S_{1c}^{+} \cup S_{1c}^{-}$) находится в состоянии сцепления, другая часть ($k \in S_{2c}$, $S_{2c} = S_{2c}^{+} \cup S_{2c}^{-}$) – в состоянии скольжения, при этом $S_c = S_{1c} \cup S_{2c}$.

В том случае, если пошаговый процесс только начат (нулевой уровень нагружения k = 0), условия на контакте устанавливаются согласно исходной расчетной схеме, например, для всех ККЭ задается состояние сцепления. Начальные значения взаимных смещений и усилий принимаются равными нулю: $u_{\tau k}^{0} = 0$, $Q_k^0 = 0$. Однако заданная величина предельной поперечной силы Q_{pk} должна быть отличной от нуля – это необходимо для инициирования пошаговой процедуры и может быть объяснено требованием выполнения условий допредельного трения $|Q_k| < |Q_{pk}|$, т. е. прижатием контактных поверхностей при их сцеплении. Поэтому даже при отсутствии прижимающей силы на k-м контакте величина Q_{pk} назначается ничтожно малой.

Изложим далее последовательность действий, выполняемых на (s+1)-м пробном и основном шаге нагружения.

1. Делаем пробный (k+1)-й шаг нагружения $\Delta\tilde{P}^{s+1} = \Delta\tilde{\lambda}^{s+1} P_0$. Значение параметра пробного шага назначается в диапазоне ($0 < \Delta\tilde{\lambda} \le 1$). Определяем приращения взаимных смещений и поперечных сил для каждого k-го ККЭ: $\Delta\tilde{u}_{\tau k}^{s+1}$, $\Delta\tilde{Q}_k^{s+1}$. Направление (т. е. знак) предельной поперечной силы на k-м контакте совпадает с направлением (знаком) приращения поперечной силы на пробном шаге: $Q_{pk} = sign\,(\Delta\tilde{Q}_k^{k+1})\,|Q_{pk}|$.

2. Проверяем ККЭ, находящиеся в данный момент в состоянии скольжения ($k \in S_{2c}$), на возможность перехода их в состояние сцепления. С этой целью сравниваются приращения взаимных касательных смещений $\Delta\tilde{u}_{\tau k}^{s+1}$, полученные на текущем пробном шаге, с приращениями $\Delta u_{\tau k}^{s}$, полученными на предыдущем s-м основном шаге. Если знак приращения

сменился, то на этом контакте возможно зацепление (т. е. выполнение условия $\Delta u^{s}_{\tau k} = 0$). Из всех возможных контактов, соответственно, выбирается тот, для которого имеет место наибольшее по модулю относительное приращение взаимных касательных перемещений:

$$\left|\frac{\Delta\widetilde{u}^{s+1}_{\tau k}}{\Delta u^{s}_{\tau k}}\right|_{\max} = \max\left(\left|\frac{\Delta\widetilde{u}^{s+1}_{\tau k}}{\Delta u^{s}_{\tau k}}\right|\right), \quad \text{при} \quad \Delta u^{s}_{\tau k} \neq 0, \quad \left(\frac{-\Delta\widetilde{u}^{s+1}_{\tau k}}{\Delta u^{s}_{\tau k}}\right) > 0,$$

$k \in S_{2c}$.

Для найденного, таким образом, контакта вводится состояние сцепления. После изменения состояния контакта и, соответственно, текущей рабочей схемы, пробный шаг выполняется повторно – до тех пор, пока знак приращения взаимных смещений для всех ККЭ в состоянии скольжения ($k \in S_{2c}$) не останется неизменным.

3. Проверяем ККЭ, находящиеся в данный момент в состоянии сцепления ($k \in S_{1c}$). С помощью линейной интерполяции решения на пробном шаге определяем значение параметра $\Delta\lambda^{s+1}_{k}$, при котором для каждого k-го ККЭ будет выполняться условие предельного трения $Q^{s+1}_{k} = Q_{pk}$ (т. е. определяем момент наступления события проскальзывания на k-м контакте). Из соотношения $\dfrac{\Delta\lambda^{s+1}_{k}}{Q_{pk} - Q^{s}_{k}} = \dfrac{\Delta\widetilde{\lambda}^{s+1}}{\Delta\widetilde{Q}^{s+1}_{k}}$ получим:

$$\Delta\lambda^{s+1}_{k} = \Delta\widetilde{\lambda}^{s+1}\left(\frac{Q_{pk} - Q^{s}_{k}}{\Delta\widetilde{Q}^{s+1}_{k}}\right), \quad k \in S_{1c}. \quad (5)$$

В том случае, если $\Delta\lambda^{s+1}_{k} <= 0$, принимается $\Delta\lambda^{s+1}_{k} = \Delta\lambda_{\max}$, где $\Delta\lambda_{\max}$ – заданная величина максимального шага нагружения.

4. Из всех значений $\Delta\lambda^{s+1}_{k}$, найденных с помощью (5), выбирается наименьшее, то, при котором наступит ближайшее событие проскальзывания на каком-либо контакте (либо одновременно на нескольких): $\Delta\lambda^{s+1}_{C} = \min\left(\Delta\lambda^{s+1}_{k}\right), \quad k \in S_{1c}$. Проверяется ограничение сверху на величину шага: $\lambda^{s} + \Delta\lambda^{s+1}_{C} \leq 1$. Если данное условие нарушается, то принимаем $\Delta\lambda^{s+1}_{C} = 1 - \lambda^{s}$.

5. Для установленного таким образом основного шага нагружения $\Delta\lambda^{s+1} = \Delta\lambda^{s+1}_{C}$ пересчитываются значения взаимных перемещений и усилий на контакте:

$$u^{s+1}_{\tau k} = u^{s}_{\tau k} + \Delta u^{s+1}_{\tau k}, \qquad \Delta u^{s+1}_{\tau k} = \frac{\Delta\lambda^{s+1}}{\Delta\widetilde{\lambda}^{s+1}} \cdot \Delta\widetilde{u}^{s+1}_{\tau k}; \quad (6)$$

$$Q^{s+1}_{k} = Q^{s}_{k} + \Delta Q^{s+1}_{k}, \qquad \Delta Q^{s+1}_{k} = \frac{\Delta\lambda^{s+1}}{\Delta\widetilde{\lambda}^{s+1}} \cdot \widetilde{Q}^{s+1}_{k}.$$

6. Проверяется условие наступления ожидаемого события (проскальзывания) на k-м контакте. Так, если поперечная сила Q^{s+1}_{k} равна предельной силе Q_{pk} (с учетом заданной точности вычислений ε_{Q}):

$$\left|\frac{Q_{pk} - Q^{s+1}_{k}}{Q_{pk}}\right| \leq \varepsilon_{Q}, \quad k \in S_{1c}. \quad (7)$$

то считаем, что найден момент наступления события проскальзывания. Для соответствующего контакта устанавливается состояние скольжения, тем самым меняется рабочая схема сооружения. При этом пересчитанный шаг и его результаты $u^{s+1}_{\tau k}$, Q^{s+1}_{k} считаются конечным для (s+1)-го уровня нагружения $P^{s+1} = \lambda^{s+1} P_{0}$, где $\lambda^{s+1} = \lambda^{s} + \Delta\lambda^{s+1}$. В том случае, если условие (7) не срабатывает, пересчитанный основной шаг засчитывается как пробный (т. е. принимается $\Delta\widetilde{\lambda}^{s+1} = \Delta\lambda^{s+1}$) и повторно выполняется уточнение основного шага $\Delta\lambda^{s+1}$, начиная с п. 2.

7. Назначается параметр $\Delta\widetilde{\lambda}^{s+2}$ для следующего – (s +2)-го пробного шага. Для этого используется выражение, аналогичное (5):

$$\Delta\widetilde{\lambda}^{s+2}_{k} = \Delta\lambda^{s+1}\left(\frac{Q_{pk} - Q^{s}_{k}}{\Delta Q^{s+1}_{k}} - 1\right) \text{ при } \Delta Q^{s+1}_{k} > 0, \text{ иначе } \Delta\widetilde{\lambda}^{s+2}_{k} = \Delta\lambda_{\max}, \quad k \in S_{1c}. \quad (8)$$

Из полученных, согласно (8), значений $\Delta\widetilde{\lambda}^{s+2}_{k}$ выбирается наименьшее: $\Delta\widetilde{\lambda}^{s+2} = \min\left(\Delta\widetilde{\lambda}^{s+2}_{k}\right)$ при условии, что $\lambda^{s+1} + \Delta\widetilde{\lambda}^{s+2} \leq 1$, в противном случае $\Delta\widetilde{\lambda}^{s+2} = 1 - \lambda^{s+1}$.

8. Выполняется весь вышеприведенный цикл (п. 1–8), но уже для следующего (s +2)-го шага нагружения – до тех пор, пока прикладываемая нагрузка не достигнет своего верхнего уровня $\lambda^{s+1} = 1$. После чего принимаются жесткости рамных ККЭ, используемые для расчетных моделей контакта высотных зданий с силовыми деформационными швами при помощью прямого метода конечных элементов (ПМКЭ).

Блок-схема изложенного алгоритма представлена на рис. 3.



Рисунок 3 - Блок-схема расчета упругой системы при наличии трения Кулона

Литература

1. Вовкушевский, А. В. Расчет массивных гидротехнических сооружений с учетом раскрытия швов / А. В. Вовкушевский, Б. А. Шойхет // – М.: Энергоиздат, – 1981. – 136 с.

2. Вовкушевский, А. В. Разработка методов расчета сооружений с учетом сложных контактных взаимодействий / А. В. Вовкушевский, Л. А. Розин, В. А. Рукавишников // Изв. вузов. Строительство. – 1994. – № 12. – С. 25–29.

3. Зернин, М. В. Моделирование контактного взаимодействия с использованием механики «контактной псевдосреды» / М. В. Зернин, А. П. Бабин, А. В. Мишин, В. Ю. Бурак // Прочность и надежность машин. Вестник БГТУ. – 2007. – № 4 (16). – С. 62–72.

4. Подгорный, А. Н. Задачи контактного взаимодействия элементов конструкций / А. Н. Подгорный, П. П. Гонтаровский, Б. Н. Киркач [и др.] // Киев: Наукова думка, – 1989. – 232 с.

5. Francawilla, A. A note on numerical computation of elastic contact problem / A. Francawilla, O. C. Zienkiewicz // Int. J. Num. Meth. Eng. – 1975. – Vol. 9, № 4. – P. 913–924.

6. Люминарский, И. Е. Расчет упругих систем с односторонними связями / И. Е. Люминарский. – М.: Изд-во МГИУ, – 2006. – 308 с.

7. Лукашевич, А. А. Построение и реализация схем прямого метода конечных элементов для решения контактных задач / А. А. Лукашевич // Изв. вузов. Строительство. – 2007. – № 12. – С. 18–23.

8. Лукашевич, А. А. Решение контактных упругих задач с трением Кулона при пошаговом нагружении / А. А. Лукашевич // Изв. вузов. Строительство. – 2008. – № 10. – С. 14–21.

Solving contact problems with constant normal forces of interaction at the contact

Golyh O.V.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Based on the step-by-step analysis method, a numerical approach has been developed, implemented as an algorithm for calculating buildings with one-way connections and contact friction. A frame-rod model of the contact interaction of elastic systems using contact finite elements is proposed. Numerical algorithms have been developed for one-sided contact problems, where solutions are constructed through a step-by-step analysis of the loading process and changes in the contact state.

Keywords: contact end elements, contact interaction, frame-core model, unilateral contact tasks.

References

1. Vovkushevsky, A. V. Calculation of massive hydraulic structures taking into account the opening of joints / A. V. Vovkushevsky, B. A. Shoikhet // - M.: Energoizdat, - 1981. - 136 p.

2. Vovkushevsky, A. V. Development of methods for calculating structures taking into account complex contact interactions / A. V. Vovkushevsky, L. A. Rozin, V. A. Rukavishnikov // News of universities. Construction. - 1994. - No. 12. - P. 25-29.

3. Zernin, M. V. Modeling of contact interaction using the mechanics of "contact pseudo-environment" / M. V. Zernin, A. P. Babin, A. V. Mishin, V. Yu. Burak // Strength and reliability of machines. Bulletin of BSTU. – 2007. – № 4 (16). – P. 62–72.

4. Podgorny, A. N. Problems of contact interaction of structural elements / A. N. Podgorny, P. P. Gontarovsky, B. N. Kirkach [et al.] // Kyiv: Naukova Dumka, – 1989. – 232 p.

5. Francawilla, A. A note on numerical computation of elastic contact problem / A. Francawilla, O. C. Zienkiewicz // Int. J. Num. Meth. Eng. – 1975. – Vol. 9, № 4. – P. 913–924.

6. Lyuminarsky, I. E. Calculation of elastic systems with one-sided constraints / I. E. Lyuminarsky. – Moscow: Publishing House MGIMU, – 2006. – 308 p.

7. Lukashevich, A. A. Construction and implementation of schemes of the direct finite element method for solving contact problems / A. A. Lukashevich // News of universities. Construction. - 2007. - No. 12. - P. 18-23.

8. Lukashevich, A. A. Solution of contact elastic problems with Coulomb friction under step-by-step loading / A. A. Lukashevich // News of universities. Construction. - 2008. - No. 10. - P. 14-21.

Технические решения по совершенствованию внутреннего противопожарного водоснабжения промышленного объекта

Голякова Елена Ивановна
аспирант, Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, elenagolyakova@inboxl.ru

В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности внутреннего противопожарного водоснабжения здания предприятии АО «ФНПЦ Алтай» в городе Бийск, следовательно обеспечения пожарной безопасности конкретного промышленного объекта. Результатами планового испытания на водоотдачу функционирующих пожарных кранов выявлены отклонения от нормативных показателей по расходу пожарных струй, а также их количеству для полного орошения периметра здания. Не соответствие нормативным параметрам элементов и устройств противопожарного водопровода может затруднить быстрое прекращение возгорания на начальной стадии, что повлечет за собой значительный материальный ущерб из-за действия огня, потребность в привлечении дополнительных человеческих и технических ресурсов, а также увеличение времени устранения последствий пожара. Гидравлический расчет потребности внутренних среднерасходных пожарных кранов для пожаротушения согласно позволил предложить технические решения по совершенствованию внутреннего противопожарного водоснабжения за счет рациональной расстановки пожарных кранов с учетом радиуса их действия. Гидродинамический напор на вводе в здание с учетом общих потерь напора показал достаточность обеспечения минимального свободного напора в сети противопожарного водопровода при максимальном водопотреблении над поверхностью земли.
Ключевые слова: внутреннее противопожарное водоснабжение, водоотдача, среднерасходный пожарный кран, радиус компактной части струи, водомер.

Введение

Статистические данные практики пожаротушения свидетельствуют о том, что на промышленных объектах в качестве огнетушащего вещества в большинстве случаев преимущественное предпочтение отдается воде, обладающей высокой эффективностью тушения, безопасностью для человека и окружающей среды, а также имеющей низкую стоимость [1].

Ключевую роль в достижении эффективности борьбы с пожарами и минимизации ущерба от них играет безотказность и своевременность подачи воды с нормативными показателями пожаротушения специализированным оборудованием: пожарными гидрантами (кранами), насосными установками, системой автоматизации и трубопроводами [2].

Система внутреннего противопожарного водопровода, обеспечивающая поступление воды к пожарным кранам, является необходимым и надежным элементом противопожарной защиты объекта, наряду с автоматизированными системами пожарной сигнализации и установками пожаротушения. Оборудование, относящееся к противопожарному водопроводу, как элементы обеспечения пожарной безопасности, применяется практически во всех существующих зданиях и сооружениях.

Среди организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, предотвращение пожара, ограничение его распространения, создание условий для успешного тушения пожара, следует особо отметить мероприятия по поддержке в работоспособном состоянии сооружений противопожарного водоснабжения на производственных предприятиях. Это предполагает обустройство источников воды, водопроводных сетей, напорно-регулирующих сооружений, способных в комплексе обеспечить необходимый объем (расход) воды под требуемым напором в течении нормативного времени тушения пожара.

Неисправное состояние систем и устройств противопожарного водоснабжения или несоответствие их фактических параметров нормативным затрудняют быстрое прекращение возгорания на начальной стадии, и как следствие - влечет за собой увеличение материального ущерба, потребности в привлечении дополнительных человеческих ресурсов и технических средств, а также времени устранения последствий пожара.

Приведение внутреннего противопожарного водоснабжения в соответствие – это процесс обеспечения его работы в соответствии с установленными нормами и правилами. Это включает в себя проверку работоспособности, водоотдачи, техническое обслуживание, ремонт и испытания, чтобы убедиться, что система может эффективно использоваться в случае пожара.

В этой связи, на основании гидравлического расчета потребности внутренних пожарных струй, автором предложены технические решения по совершенствованию внутреннего противопожарного водоснабжения на конкретном объекте исследования - предприятии АО «ФНПЦ Алтай» в городе Бийск Алтайского края, с целью обеспечения противопожарной безопасности.

Перед гидравлическим расчетом потребности количества пожарных кранов для объекта производственной сферы автором был выбран вариант типа защиты внутренним противопожарным водоснабжением с использованием ПК-с, согласно приложению А СП 10.13130.2020 [5].

Исходя из данных, представленных в таблицах 7.1 и 7.2 СП 10.13130.2020 [5], было определено число пожарных струй, требуемых для одновременного функционирования в целях тушения пожара, а также устанавливаем минимальный объем воды, который является решающим для объектов производственного и складского назначения (таблица 1).

Таблица 1
Количество одновременно функционирующих пожарных струй и минимальный расход одной струи, требуемых для противопожарной защиты производственных и складских помещений.

Степень огнестойкости зданий	Классификация строений по уровню пожарного риска	Категория конструктивного пожарориска	Количество пожарных струй и минимальный расход в литрах в секунду, для пожаротушения промышленных и складских помещений с максимальной высотой до 50 метров и общим объемом до тысячи кубических метров.	
			От 0,5 до 150	Свыше 150
I и II	А, Б, В	С0, С1	2 х 2,5	3 х 2,5

Федеральным законом № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» установлена полная ответственность владельцев и собственников объектов за соблюдение регламентов противопожарной безопасности и готовность систем пожаротушения к использованию. В комплекс мероприятий входит и проводимая не реже чем раз в полгода (2 раза в год) проверка состояния и технической готовности пожарного водопровода с испытаниями на водоотдачу.

Фактически в одноэтажном здании размещены пять пожарных средненапорных кранов, смонтированных на противопожарном водопроводе диаметром 50 мм, которые, как показали результаты испытаний, не обеспечивают полное орошение объема здания (рис. 1).



Рис. 1. Размещение кран-боксов в здании

Автор руководствовался результатами планового испытания внутренних пожарных кранов на водоотдачу, проведенного штатной профильной технической службой АО ФНПЦ «Алтай» в помещении «ПКМ-АЛТАЙ» по методике ВНИИПО [3], оформленного соответствующим актом:

- производительность ствола диаметром 13 мм, составляла 2,2 л/с, что меньше нормативного показателя для промышленных объектов;
- радиус действия пожарной струи не превышал 7 метров при высоте помещения 8,2 метра.

Сравнивая фактические характеристики с нормативными в соответствии с табл. 7.3 СП 10.13130.2020 было выявлено, что фактические расход и высота компактной части струи одного диктующего пожарного крана менее нормативных значений для установленных на объекте диаметров пожарного рукава и ствола [4].

Таким образом, автором было установлено отклонение от установленных норм рабочих параметров внутреннего противопожарного водоснабжения в области пожарной безопасности согласно табл. 7.3 [5]; а также ст. 86 [6].

Гидравлический расчет элементов внутреннего противопожарного водоснабжения

Для установления потребности достаточного количества пожарных кранов был проведен гидравлический расчет противопожарного водопровода в следующей последовательности:

1) Нормативный расход воды и количество пожарных струй определялся согласно таблице 7.2 [5].

Количество пожарных струй от ПК-с (среднерасходный пожарный кран), и минимальный расход диктующего крана рассчитывался в зависимости от степени огнестойкости здания, класса конструктивной пожарной опасности, категории зданий по пожарной опасности, высоты и объема здания.

Согласно главе 9 ст. 32 [6] производственное здание исследуемого объекта классифицируется по классу функциональной пожарной опасности как Ф5.1. Поэтому в соответствии с таблицей 7.2 [5], учитывая высоту помещения до 50 м и строительный объем до 150 тыс. м^3, было принято два расчетных ПК-с с минимальным расходом воды диктующего ПК-с 2,5 л/с:

$$Q_{вн} = 2 \times 2{,}5 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3}, \text{м}^3/\text{с} \quad (1.1)$$

2) Требуемый радиус компактной части струи (рис.2) рассчитывался согласно формуле [7]:

$$R_к = \frac{(T-1{,}35)}{\sin 60^0} \quad (1.2)$$

где:

T - расстояние от уровня пола до максимальной высоты потолка, м;

1,35 м - высота размещения пожарного крана от пола.

60^0 – оптимальный угол направления компактной части струи.

Радиус действия пожарного крана определялся исходя из требования СП 10.13130.2020 «Свободное давление у пожарных кранов должно обеспечивать получение компактных пожарных струй высотой, необходимой для тушения пожара в любое время суток в самой высокой и удаленной части помещения». Наименьшую высоту и радиус действия компактной части пожарной струи следует принимать равными высоте помещения, считая от пола до наивысшей точки перекрытия (покрытия), но не менее:

- 6 м - в жилых, общественных, производственных и вспомогательных зданиях промышленных предприятий высотой до 50 м.

При определении максимального радиуса действия пожарного крана необходимо установить зону действия компактной струи из учета орошения наиболее удаленной точки, которая может быть расположена и на перекрытии, следовательно компактная струя должна работать под углом. Из практики - наиболее распространенный угол по отношению к поверхности пола, под которым среднестатистический человек может держать пожарный ствол, составляет 45-60°. И соответственно, радиус действия пожарного крана будет равен проекции компактной струи на уровень пола (рис. 3).

Минимальные параметры высоты и радиуса действия пожарной струи определялись исходя из высоты здания, причём эти значения не должны быть ниже установленных норм, как указано в разделе 7.16 [5] :

$$R_к = (8{,}2 - 1{,}35) \div 0{,}886 = 8, \text{м} \quad (1.3)$$

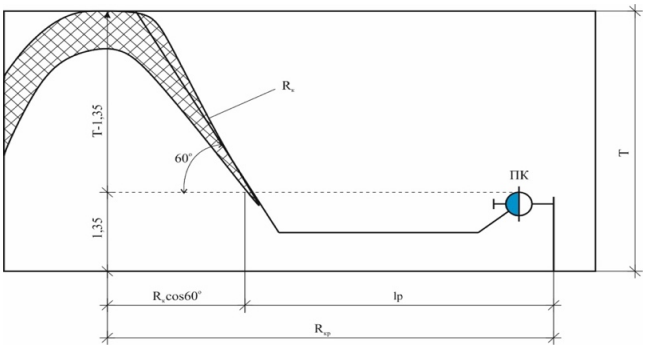


Рис. 3. К определению размера компактной части струи Rк и эффективного радиуса пожарного ствола Rкр.

Для обеспечения подачи двух диктующих пожарных стволов равной 5 × 10^{-3} м^3/с, водопроводную сеть оборудуют пожарными кранами диаметром 50 мм со стволами, имеющими насадки 13 мм, и рукавами длиной 20 м.

При этом в соответствии с таблицей 7.3 [5], для диктующего ПК-с с такими типоразмерами составляющих элементов параметры будут соответствовать значениям: 2,6 × 10^{-3} м^3/с – для расхода, 0,210 Мпа – для давления у диктующего клапана, $R_к$= 12 м – для радиуса компактной части струи.

3) Расстояние между пожарными кранами L, исходя из требования орошения любого участка помещения двумя водяными струями, определялось по формуле 6.2.12 [5]:

$$\mathbf{L} = \sqrt{\left[\sqrt{\mathbf{R_k^2} - (\mathbf{H} - \mathbf{1{,}35})^2} + (\mathbf{l_p} - \mathbf{2})\right]^2 - \left(\frac{\mathbf{B}}{\mathbf{2}}\right)^2} \quad (1.4)$$

где:

Rk - радиус компактной части струи, м;

H - высота здания, м;

1,35 - максимальная высота размещения пожарного крана от пола, м;

$l_р$ - длина пожарного рукава, м;

B - ширина здания.

При расстановке пожарных кранов на противоположных сторонах помещения, необходимо в формулу подставлять половину его ширины = B/2.

В численном выражении расстояние между пожарными кранами:

$$\mathbf{L} = \sqrt{\left([\sqrt{\mathbf{8^2}} - (\mathbf{8.2 - 1,35})^2 + (\mathbf{20 - 2})\right]^2 - \left(\frac{\mathbf{24}}{\mathbf{2}}\right)^2} = \mathbf{23}, \text{м} \ (1.5)$$

При полученном значении промежутка между пожарными кранами по периметру здания для перекрывания соседних струй без образования «слепых» зон, требуется установить восемь ПК-с, что позволяет использовать тупиковую разводку магистрального водопровода. В случаях, когда количество пожарных кранов достигает 12 или более, необходимо применять кольцевую схему подключения, которая предполагает наличие не менее двух вводов от наружной сети водоснабжения в соответствии с п.8.4 [8].

4) Далее создавалась аксонометрическая схема с трассировкой внутренней водопроводной сети по принципу нижней подачи воды через вертикально установленные стояки, так как схема с нижней разводкой пользуются большей популярностью в инженерных решениях противопожарного водоснабжения [9], она и была принята автором в гидравлическом расчете (рис. 3).

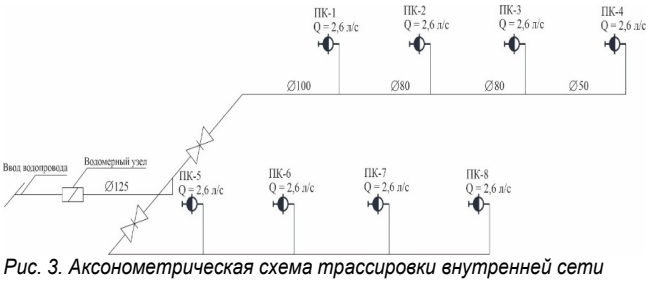


Рис. 3. Аксонометрическая схема трассировки внутренней сети

На схеме каждый вертикальный стояк рассматривался как единичная структура для расчета. В качестве основного направления выбрано то, где направление движения воды осуществляется от точки ввода до диктующего (наиболее высокорасположенного) пожарного крана (ПК-с 4).

Распределение водопотребления по участкам 1-2-3-4 и 5-6-7-8 происходит с учетом расходов, полученных от соответствующих пожарных кранов (рис.4).

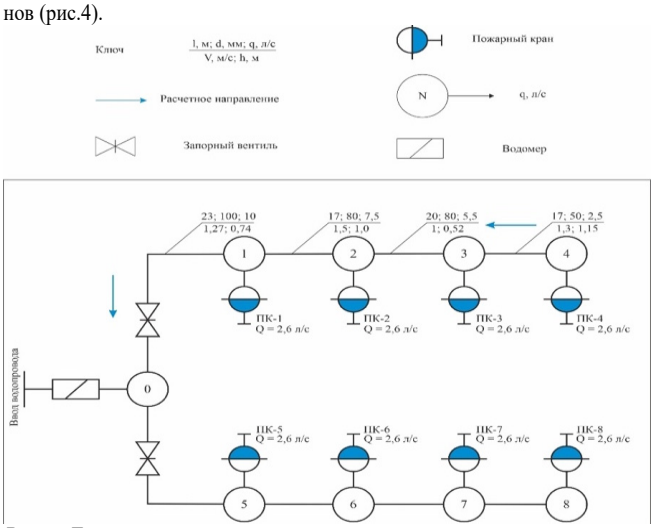


Рис. 4. План размещения пожарных кранов.

5) Подбор диаметров трубопроводов на отдельных участках производился на основании технико-экономического расчета с учетом пропуска максимального расхода при пожаротушении при минимальных потерях напора, при этом не допуская превышения максимально допустимых скоростей п. 8.26 [5].

Диаметры труб внутреннего водопровода вычислялись по известной гидравлической формуле [10]:

$$\mathbf{d} = \sqrt{\frac{\mathbf{4Q}}{\boldsymbol{\pi}\mathbf{v}}} \ (1.6)$$

где:

Q - расход (подача) пожарного крана;

v - средняя воды скорость воды в трубопроводе.

В соответствии с п 1.1 были приняты стальные трубы на участках диаметром

50 мм, 80 мм и 100 мм для магистральной сети, 125 мм для ввода [11].

6) Средняя скорость движения воды на участках сети по принятым диаметрам уточнялась по обратной формуле [10]:

$$\mathbf{V} = \frac{\mathbf{4Q}}{\boldsymbol{\pi}\mathbf{d^2}} \ (1.7)$$

7) Потери напора по участкам магистральной сети вычислялись по формуле [10]:

$$\mathbf{h} = \mathbf{A} \times \mathbf{L} \times \mathbf{q^2} \ (1.8)$$

где:

A - сопротивление трубопровода на единицу длины, $с^2 \times м^{-6}$;

L - протяженность участка трубопровода, м;

q - расход воды на участках, $м^3/с$.

Результаты гидравлического расчёта приведены в таблице.

Таблица 2

Результаты гидравлического расчета внутренней сети

Участки	L, м	d, мм	A, $с^2 \times м^{-6}$	q × 10^{-3}, $м^3/с$	V, м/с	h, м
4-3	17	50	1020,0	2,5	1,30	1,15
3-2	20	80	965,6	5	1,00	0,52
2-1	17	80	965,6	7,5	1,50	1,00
1-0	23	100	321,6	10	1,27	0,74

8) Подбор водомера на пропуск расчетного расхода

При выборе водосчетчиков в здании необходимо ориентироваться на их способность обеспечивать измерение максимально возможного расхода воды при пожаротушении и минимизировать потери давления в системе. Для турбинных моделей счетчиков холодной воды допустимый предел потерь напора установлен 2,5 метра.

Потери напора в водомере определялись по формуле:

$$\mathbf{h}_{\text{вод}} = \mathbf{S} \times \mathbf{Q}^2_{\text{расч}} \ (1.9)$$

где:

S - гидравлическое сопротивление водосчетчика, $м \times ч^2 \times м^{-6}$;

Q - расчетный расход воды, проходящий через водомер, $м^3$ /ч.

В соответствии с расчетным расходом $Q_{расч} = 12{,}5 \times 10^{-3}$, $м^3/с = 45$ $м^3/ч$ и диаметром 125 мм для исследуемого объекта был принят турбинный расходомер Вольтмана WPH-N-K с номинальным расходом 100 $м^3/ч$ и номинальным размером DN 125 [12].

Высокочувствительный и точный турбинный счётчик Zenner WPH-N-K, предназначенный для учёта расхода холодной воды, протекающей по трубопроводу при рабочем давлении не более 16 атмосфер.

При подстановке значений сопротивления и расхода в формулу 1.9 получено числовое значение потерь напора в водомере:

$$\mathbf{h}_{\text{вод}} = \mathbf{6,67 \times 10^{-3} \times 45^2 = 1,35}, \text{м} \ (1.10)$$

где:

$S = 6.67 \times 10^{-3}$ $(м)/(м^3/ч)^2$ - гидравлическое сопротивление счетчика Zenner WPH-N-K.

Потери напора на вводе определялись по формуле:

$$\mathbf{h}_{\text{вв}} = \mathbf{A} \times \mathbf{l}_{\text{вв}} \times \mathbf{Q}^2_{\text{расч}} \ (1.11)$$

где:

$l_{вв}$ - длина ввода трубы в здание от наружной сети, принятая равной 30 метров.

$$\mathbf{h}_{\text{ст}} = \mathbf{103,4 \times 30 \times (12,5 \times 10^{-3})^2 = 0,48}, \text{м}$$

Тогда потери напора в сети на расчетном направлении 0 – 4 (ПК-с 4):

$$\mathbf{h}_{\text{с}} = \mathbf{h + h}_{\text{ст}} = \mathbf{1,49 + 0,08 = 1,57}, \text{м}$$

Требуемый напор на вводе в здание определялся по формуле [10]:

$$\mathbf{H}_{\text{н}} = \mathbf{k} \times (\mathbf{h}_{\text{с}} + \mathbf{h}_{\text{вв}}) + \mathbf{h}_{\text{вод}} + \mathbf{H}_{\text{св}} + \Delta\mathbf{z} \ (1.12)$$

где:

$h_с$ - потери напора в сети внутреннего водопровода, м;

$h_{вв}$ - потери напора на вводе, м;

$h_{вод}$ - потери напора в водомере, м;

$H_{св}$ - свободный напор в диктующем пожарном кране, м;

Δz - разность отметок диктующего пожарного крана и ввода, м;

k - коэффициент, учитывающий потери напора на местные сопротивления:

k = 1,2 - для противопожарных водопроводах.

$$\mathbf{H}_{\text{н}} = \mathbf{1,2 \times (1,57 + 0,48) + 1,35 + 21 + 1,35 = 26,16}, \text{м}$$

Расчетный напор на вводе в здание является достаточным для обеспечения минимально допустимого свободного напора в сети противопожарного водопровода при максимальном водопотреблении над поверхностью земли (не менее 10 м) в соответствии с п. 5.11 [13]. Следовательно, в здании не требуется повышение напора пожарными насосами или иными регулирующими давление устройствами при подаче воды из наружной сети во внутренний противопожарный водопровод.

Выводы.

Гидравлический расчет количества пожарных кранов для промышлен-

ных зданий требует учета специфики производственных процессов, размеров и конфигурации зданий, а также требований нормативных документов, содержащих требования к минимальному количеству кранов в зависимости от площади и назначения помещений.

С целью повышения эффективности внутреннего противопожарного водоснабжения конкретного промышленного объекта - здания «ПКМ-Алтай», автор предлагает следующие технические решения:

- установить по периметру здания восемь пожарных кранов ПК-с (вместо пяти фактических) для полного орошения его объема, для исключения «слепых» зон;

- заменить водомер на вводе в здание с корректировкой по производительности для обеспечения требуемого (не ниже нормативного) расхода струй пожарных стволов.

В плане организационных мероприятий рекомендации по результатам испытания на водоотдачу и гидравлического расчета внутреннего противопожарного водопровода представлены дирекции предприятия АО «ФНПЦ Алтай» для реализации разработанных инициативных решений по улучшению противопожарной защиты объекта.

Рассмотренные гидравлические аспекты совершенствования внутреннего противопожарного водопровода могут быть использованы для противопожарной защиты иных промышленных объектов. Вместе с тем, при расчете диаметров труб и выборе водомера в случае установки его на объединенном хозяйственно-противопожарном водопроводе, необходимо учитывать общий расход воды, в том числе на хозяйственно-питьевые нужды, что повлечет за собой увеличение потерь напора и гидродинамического напора на вводе в здание.

Литература

1. Министерство чрезвычайных ситуаций. //сайт.-URL: http://www.mchs.gov.ru/ (дата обращения 15.12.2024).
2. Приказ МЧС России от 16.10.2017 г. № 144 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ»//Консультант-Плюс:сайт.URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291493 (дата обращения 17.01.2025).
3. Мешман Л.М., Былинкин В.А., Губин Р.Ю. Методика испытаний внутреннего противопожарного водопровода - Москва: ВНИИПО, 2007.35с.//сайт.URL:https://gosgroup.ru/userfiles/file/Metodika_ispitaniy_vodoprovoda.pdf (дата обращения 10.01.2025).
4. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59643-2021 «Внутреннее противопожарное водоснабжение. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность» (утв. и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Росстандарта от 24 августа 2021 № 796-ст)//Консорциум «Кодекс»: сайт.- URL: https://docs.cntd.ru/document/1200180690 (дата обращения 25.12.2024).
5. СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования»: дата введения 2021-01-27.[Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/566249684. (дата обращения 15.12.2024).
6. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ//КонсультантПлюс:сайт.-URL: https://www.consultant.ru/document/cons_dos_LA (дата обращения 15.12.2024).
7. Мешман Л.М., Былинкин В.А., Губин Р.Ю., Романова Е.Ю. Внутренний противопожарный водопровод: учебно-методическое пособие / под общ.ред. Н.П. Копылова - Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2010. - 496 с.- Текс: электронный: сайт.- URL: https://takir.ru/wp-content/uploads. pdf (дата обращения 15.12.2024).
8. СП 30.13130.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий»: дата введения 2021-07-01. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/573741260. (дата обращения 15.12.2024).
9. Былинкин В. А., Мешман Л. М., Губин Р. Ю. Внутренний противопожарный водопровод. Проблемы эффективного использования в зданиях с массовым пребыванием людей // Пожарная безопасность: науч.-техн. журн. 2006. № 3. С. 57 - 70. ISSN 2411-3778. URL: https://firesafety-vniipo.ru/2006/v3/ С. 57 - 70. (дата обращения 15.12.2024).
10. Абросимов Ю.Г., Иванов А.И., Качалов А.А. и др. Гидравлика и противопожарное водоснабжение: учебник. / Ю.Г. Абросимов, А.И. Иванов, А.А. Качалов [и др] - Москва: Академия ГПС МЧС России, 2017. - 422 с.- Текс: электронный: сайт.- URL: https://f.eruditor.link/file/718962 (дата обращения 15.12.2024).
11. Межгосударственный стандарт РФ ГОСТ 3262-75 «Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия» (утв. и введен в действие постановлением Росстандарта от 11.09.1975 № 2379) // Консорциум «Кодекс»: сайт.- URL: https://docs.cntd.ru/document/1200001411 (дата обращения 15.12.2024).
12. Турбинные расходомеры Вольтмана WPH, WS, WPV, WI. M.: Официальный представитель в России: ООО Фирма «Ценнер-Водоприбор Лтд».12с.-Текст:электронный:сайт.-URL:https://gigaterm.ru/assets/docs/zenner (дата обращения 17.01.2025).
13. СП 31.13330.2021. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 02.04.02-84: дата введения 2022-01-28. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/728474306.(дата обращения 15.12.2024).

Hydraulic aspects of improvement of internal fire-fighting water supply of an industrial facility

Golyakova E.I.

Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia

The article examines the issues of increasing the efficiency of internal fire-fighting water supply of the building of the enterprise JSC "Federal Scientific and Production Center Altai" in the city of Biysk, and therefore ensuring fire safety of a specific industrial facility. The results of the planned water yield test of functioning fire hydrants revealed deviations from the standard indicators for the flow rate of fire jets, as well as their quantity for complete irrigation of the building perimeter. Failure to comply with the regulatory parameters of the elements and devices of the fire water supply system may hinder the rapid termination of a fire at the initial stage, which will entail significant material damage due to the action of the fire, the need to attract additional human and technical resources, as well as an increase in the time to eliminate the consequences of the fire. Hydraulic calculation of the need for internal medium-flow fire hydrants for fire extinguishing according to allowed to propose technical solutions for improving internal fire water supply due to rational placement of fire hydrants taking into account their radius of action. The hydrodynamic pressure at the entrance to the building, taking into account the total pressure losses, showed that it was sufficient to ensure a minimum free pressure in the fire-fighting water supply network at maximum water consumption above the ground surface.

Keywords: internal fire-fighting water supply, water yield, fire hydrants, radius of the compact part of the jet, flow meter.

References

1. Ministry of Emergency Situations. //website.-URL: http://www.mchs.gov.ru/ (date of access 12/15/2024).
2. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated 16.10.2017 No. 144 "On approval of the Combat Regulations of the fire protection units, determining the procedure for organizing fire extinguishing and conducting emergency rescue operations" // ConsultantPlus: website. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291493 (date of access 17.01.2025).
3. Meshman L.M., Bylinkin V.A., Gubin R.Yu. Testing Methodology for Internal Fire-Fighting Water Supply - Moscow: VNIIPO, 2007.35 p.//site.URL:https://gosgroup.ru/userfiles/file/Metodika_ispitaniy_vodoprovoda.pdf (date of access 10.01.2025).
4. National standard of the Russian Federation GOST R 59643-2021 "Internal fire-fighting water supply. Guide to design, installation, maintenance and repair. Performance testing methods" (approved and put into effect by the Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology of Rosstandart dated August 24, 2021 No. 796-st) // Consortium "Kodeks": website. - URL: https://docs.cntd.ru/document/1200180690 (date of access 12/25/2024).
5. SP 10.13130.2020 "Fire protection systems. Internal fire water supply. Design standards and rules": date of introduction 2021-01-27. [Electronic resource]. - Access mode: https://docs.cntd.ru/document/566249684. (date of access 12/15/2024).
6. Russian Federation. Laws. Technical regulations on fire safety requirements: Federal Law of 22.07.2008 No. 123-FZ//ConsultantPlus:site.-URL: https://www.consultant.ru/document/cons_dos_LA (date of access 15.12.2024).
7. Meshman L.M., Bylinkin V.A., Gubin R.Yu., Romanova E.Yu. Internal fire-fighting water supply: a teaching aid / edited by N.P. Kopilov - Moscow: FGU VNIIPO EMERCOM of Russia, 2010. - 496 p. - Text: electronic: website. - URL: https://takir.ru/wp-content/uploads. pdf (accessed 12/15/2024).
8. SP 30.13130.2020 "Internal water supply and sewerage of buildings": date of introduction 2021-07-01. [Electronic resource]. - Access mode: https://docs.cntd.ru/document/573741260. (date of access 12/15/2024).
9. Bylinkin V. A., Meshman L. M., Gubin R. Yu. Internal fire-fighting water supply. Problems of efficient use in buildings with mass presence of people // Fire safety: scientific and technical journal. 2006. No. 3. pp. 57 - 70. ISSN 2411-3778. URL: https://firesafety-vniipo.ru/2006/v3/ pp. 57 - 70. (date of access 12/15/2024).
10. Abrosimov Yu.G., Ivanov A.I., Kachalov A.A. et al. Hydraulics and fire-fighting water supply: textbook. / Yu.G. Abrosimov, A.I. Ivanov, A.A. Kachalov [et al.] - Moscow: Academy of the GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2017. - 422 p. - Text: electronic: website. - URL: https://f.eruditor.link/file/718962 (date of access 12/15/2024).
11. Interstate standard of the Russian Federation GOST 3262-75 "Steel water and gas pipes. Technical conditions" (approved and put into effect by the Decree of Rosstandart dated September 11, 1975 No. 2379) // Consortium "Kodeks": website. - URL: https://docs.cntd.ru/document/1200001411 (date of access 12/15/2024).
12. Turbine flowmeters Voltman WPH, WS, WPV, WI. Moscow: Official representative in Russia: OOO Firma Zenner-Vodopribor Ltd. 12s.-Text:electronic:site.-URL:https://gigaterm.ru/assets/docs/zenner (date of access 17.01.2025).
13. SP 31.13330.2021. Water supply. External networks and structures. Updated version of SNiP 02.04.02-84: date of introduction 2022-01-28. [Electronic resource]. – Access mode:https://docs.cntd.ru/document/728474306. (date of acces12/15/2024).

Расчет железобетонных конструкций, изготовленных из бетонов, модифицированных дисперсными порошками

Горшков Александр Сергеевич
аспирант кафедры технологии строительства и конструкционных материалов, ассистент кафедры архитекторы, реставрации и дизайна Инженерной академии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, gorshkov-as@rudn.ru

Горшкова Елена Станиславовна
старший преподаватель кафедры архитекторы, реставрации и дизайна Инженерной академии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, gorshkova-es@rudn.ru

В статье авторами описаны методы расчета железобетонных конструкций (плиты перекрытия) в программном комплексе ANSYS. Бетонная смесь для заливки плиты была разработана авторами [1]. Бетонная смесь модифицировалась дисперсными порошками (ДП). Дисперсный порошок получен путем измельчения строительных остатков и брака, полученного в результате изготовления и транспортировки кирпичей. Для составления бетонной смеси применялся цемент М500 (портландцемент) и минеральный порошок отечественного производства. Дисперсный порошок выполнял роль модифицирующей добавки. Исследования производились в соответствии с ГОСТ Р ИСО 22309-2015. Доказано, что применение бетонных смесей с модифицирующей добавкой из ДП типа строительных отходов позволяет уменьшить степень армирования (уменьшить диаметр арматуры) и уменьшить толщину плиты перекрытий не снижая надёжность и эксплуатационную пригодность конструкции.
Ключевые слова: бетон, цемент, дисперсный порошок, модификатор, моделирование, метод конечных элементов, плита перекрытия, арматур, нагрузка.

Введение

Авторы исследовал прочность бетона, полученного методом замещения цемента дисперсным порошком (ДП) из остатков строительного производства. Строительные отходы, рассматриваемые в работе, представляют собой бой кирпичей и брак производства [1]. Большинство строительных кирпичей содержат в своем составе диоксид кремния и глинозем, что позволяет отнести их к пуццолановым материалам, которые при взаимодействии с водой в процессе гидратации создают связующий эффект и способствуют образованию геля C-S-H [2; 3]. Использование порошков пуццолановых материалов в производстве бетона способствует приобретению им дополнительной прочности [4]. Порошковые материалы классифицируют по размерам частиц (по условному диаметру d), подразделяя их на нанодисперсные с d < 0,001 мкм, ультрадисперсные с d = 0,01– 0,1 мкм, высокодисперсные с d = 0,1–10 мкм, мелкие с d = 10–40 мкм, средние с d = 40–250 мкм и крупные с d=250 –1 000 мкм [5].

На основании обзора литературных источников принято решение о перспективности введения дисперсных добавок, изготовленных из отходов строительной промышленности в состав бетонной смеси и проведения исследований, направленных на изучение влияния этих добавок на механические свойства бетонов.

В качестве модификаторов бетонной смеси использовали минеральный порошок, который представляет собой продукт тонкого помола размером менее 0.026 мм.

В соответствии с ГОСТ 10180-2012 были изготовлены и испытаны на прочность бетонные образцы в форме куба с длиной ребер 70 мм. В ходе испытаний использовались три разновидности дисперсных порошков – ДП образца №1 (ДП №1), ДП образца №2 (ДП №2) и ДП образца №3 (ДП №3) [1]. Для определения механических свойств затвердевшего бетона были проведены исследования прочности образцов на сжатие. Прочность при сжатии является ключевым параметром, отражающим механические свойства бетона, поскольку она тесно связана с показателями прочности на изгиб и растяжение [6]. Испытания осуществлялись на образцах, выдержанных в течение 7, 14, 21 и 28 суток в трех параллельных сериях. В ходе анализа использовались средние значения из трех измерений.

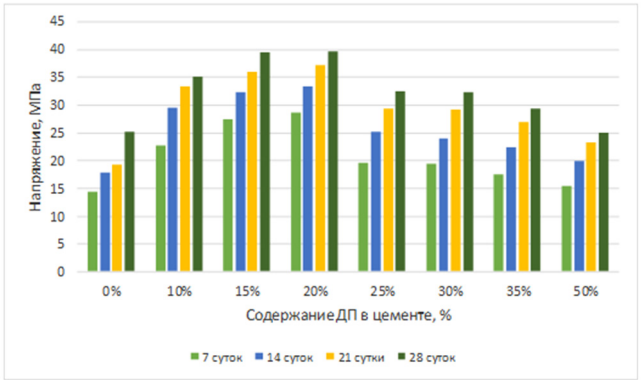


Рисунок 1. Результаты испытаний на сжатие образца бетона с добавлением ДП №1

Результаты испытаний бетонных образцов на сжатие после 28 суток твердения при различных концентрациях модифицирующих добавок представлены на рисунках 1-3. Их анализ показал, что существенный прирост прочности бетона происходит при введении модификаторов в количестве 15-25% от массы цемента. Наилучшие результаты были достигнуты при содержании 20 % ДП, что обеспечило увеличение прочности образцов по сравнению с контрольным на 59,8% для образца №1; 58,1% для образца №2 и 45,96 % для образца №3.

Для полученных бетонных смесей смоделировали расчет железобетонной конструкции.

Моделирование железобетонных конструкций является важным этапом проектирования и анализа строительных объектов. Железобетон представляет собой композитный материал, состоящий из бетона и стальной арматуры, что требует учета их совместной работы при расчетах. В данной

работе используется программный комплекс ANSYS для построения модели железобетонных элементов и проведения анализа поведения под нагрузкой. Особое внимание уделяется методике расчета, выбору элементов для моделирования бетона и арматуры, заданию механических свойств материалов, а также использованию модуля APDL для автоматизации процесса. В рамках работы расчёту подлежала стандартная плита перекрытия 6мх6м. Расчет железобетонной конструкции в ANSYS выполняется в несколько этапов [7]:

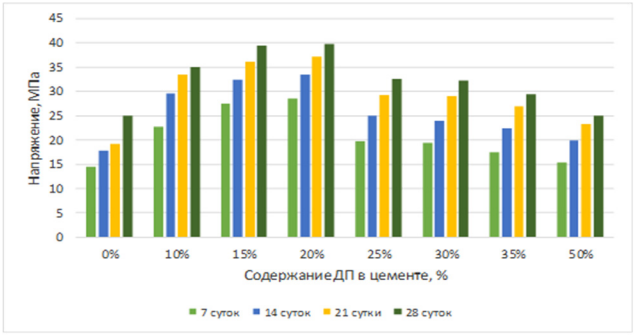


Рисунок 2. Результаты испытаний на сжатие образца бетона с добавлением ДП №2

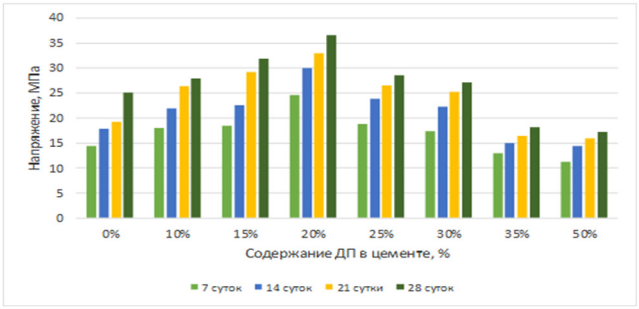
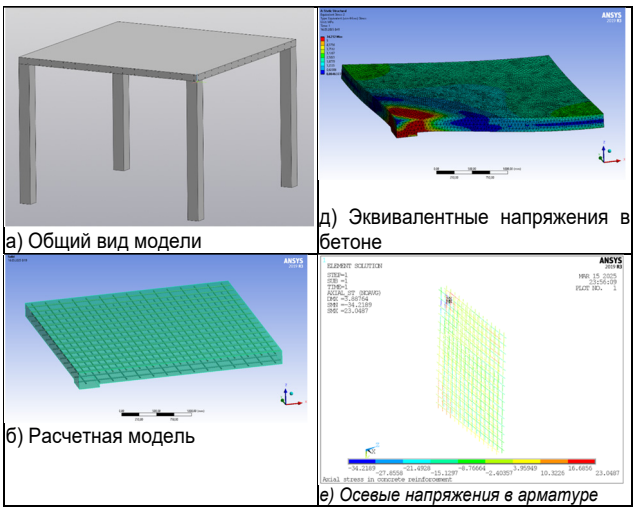


Рисунок 3. Результаты испытаний на сжатие образца бетона с добавлением ДП №2

Этап 1. Построение геометрии: Модель состоит из твердотельных элементов, представляющих бетонную балку, и линейных элементов, моделирующих арматуру. Геометрия создается в модуле DesignModeler или импортируется из CAD-систем.

Расчетная модель перекрытия представлена объёмной пластиной размерами 6000х6000мм, толщиной 200мм, армированной сеткой с шагом 200мм в два слоя на расстоянии 30мм от верхней и нижней границ перекрытия. Опирание перекрытия происходит на колонны, расположенные в углах перекрытия (рисунок 4 а). При расчёте использована арматура класса А500С диаметром 20 мм и расчётным сопротивлением растяжению 435 МПа. Общий вид расчётной модели показан на рисунке 4 б).

С целью оптимизации расчётную модель поделили по плоскостям симметрии, наложив на границы соответствующие симметричные граничные условия.



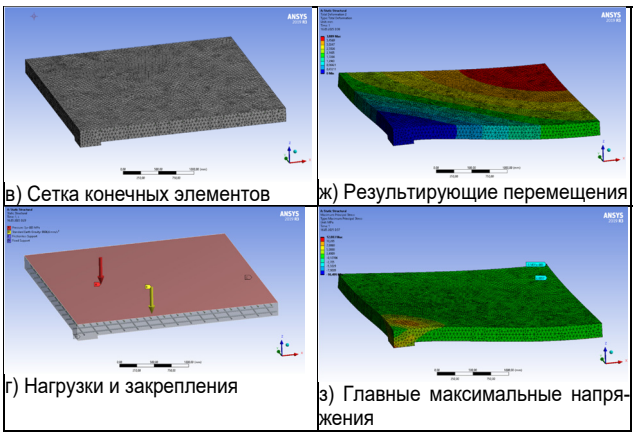


Рисунок 4. Этапы решения поставленной задачи.

Выполняется расчет напряженно-деформированного состояния конструкции. Расчёт элементов конструкций выполнен на прочность, жесткость. Допустимые значения прогибов перекрытия здания с плоским потолком задаются согласно СНиП 2.03.01-84. Бетон моделируется с использованием объемных элементов SOLID185, которые позволяют учесть его нелинейное поведение при нагрузке. Для задания механических свойств бетона используются параметры, предел прочности на сжатие и растяжение, модуль упругости, коэффициент Пуассона, плотность.

Арматура моделируется с помощью линейных элементов BEAM188, которые позволяют учесть ее осевую жесткость (рисунок 4 е). Сечение арматуры задается через параметры, для стержня – диаметр. Для учета совместной работы бетона и арматуры используется метод дискретного армирования с элементами REINF264. Эти элементы не требуют совмещения узлов с базовыми элементами бетона, что упрощает процесс моделирования.

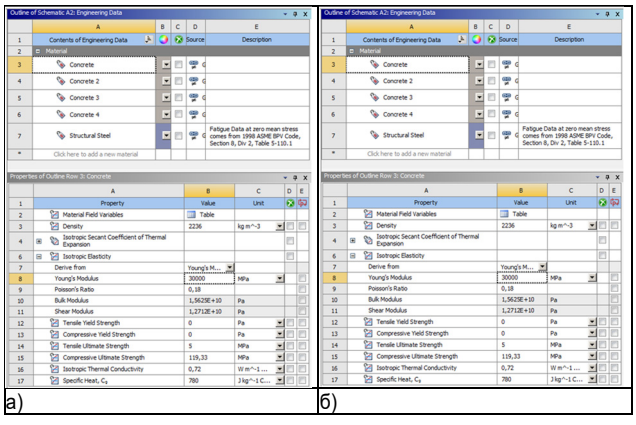
Этап 2. Задание материалов: Для бетона и арматуры задаются механические свойства, такие как модуль упругости, коэффициент Пуассона и предел прочности.

Элементы конструкции рассчитываются для различных характеристик бетона, механические свойства которых приведены в таблице 1.

Таблица1

№ п.п.	Кубиковая прочность, кН	Модуль упругости, ГПа	Плотность, кг/м^3	Расчетное сопротивление сжатию, МПа
№0	119,332		2236	24,35
№1	222,722	53,7	2304,2	45,45
№2	194,439	48,54	2294,2	39,68
№3	174,178	47,84	2291,8	35,55

Механические свойства используемых материалов заданы в соответствии с исходными данными (рис 5)



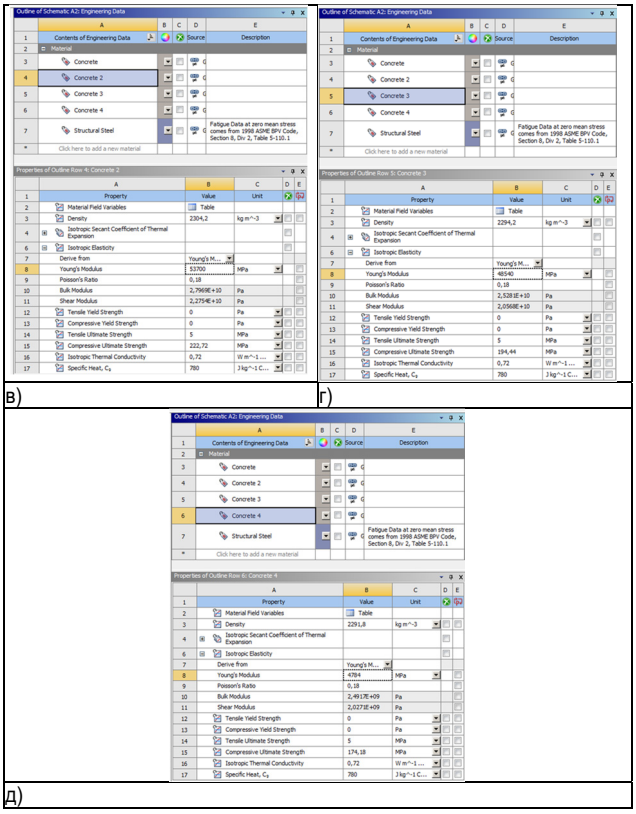


Рисунок 5 Механические свойства арматуры (а) и бетона (б-д)

Этап 3. Модель дискретизируется с использованием конечных элементов. Для бетона применяются объемные элементы (например, SOLID185), а для арматуры — линейные элементы (например, BEAM188). (рисунок 4 в)

Этап 4. Задание граничных условий и нагрузок (рисунок 4 г). На модель накладываются фиксированные опоры, соответствующие колоннам. Также приложены:

- постоянные нагрузки: собственный вес конструкций (весом отделки и инженерных коммуникаций на данном этапе пренебрежём)
- временные нагрузки: эксплуатационные (люди, мебель): 3,0 кН/м²

Этап 5. Решение поставленной задачи. Выполняется расчет напряженно-деформированного состояния конструкции.

Расчёт элементов конструкций выполнен на прочность, жесткость.

Допустимые значения прогибов перекрытия здания с плоским потолком согласно СНиП 2.03.01-84 (СП 63.13330.2012) определяются следующим образом:

- при пролетах менее 6 метров: *l*/200.
- при пролетах от 6 до 7,5 метров: 3 см.
- при пролетах более 7,5 метров: *l*/250.

Допустимые значения напряжений приняты в соответствии с используемыми материалами и коэффициентами запаса.

Анализ несущей способности при использовании арматуры диаметром 18мм и 16мм

Целью данного раздела является определение минимально допустимых толщин монолитных железобетонных перекрытий при использовании арматуры диаметром 18 мм и 16 мм. Для этого оценим прочностные и деформационные характеристики перекрытий, проведя серию расчётов для разных толщин от 100 до 200 мм с шагом 20 мм. Расчёты выполняются при постоянных условиях нагружения и неизменных характеристиках материалов.

Результаты расчёта приведены в таблицах 2-8.

Диаметр арматуры 18

Таблица 2 Эквивалентные напряжения в центре перекрытия

Марка бетона	Толщина перекрытия, мм					
	200	180	160	140	120	100
Бетон 0	2,00	2,32	2,88	2,94	4,19	5,49
Бетон 1	2,35	2,66	2,85	3,17	4,31	6,06
Бетон 2	1,95	2,23	2,77	3,41	4,31	6,03
Бетон 3	2,33	2,36	2,78	3,42	4,34	6,02

Таблица 3. Максимальный прогиб

Марка бетона	Толщина перекрытия, мм					
	200	180	160	140	120	100
Бетон 0	3,91	4,88	6,33	8,59	12,39	19,34
Бетон 1	2,30	2,87	3,72	5,04	7,24	11,32
Бетон 2	2,53	3,16	4,09	5,54	7,96	12,46
Бетон 3	2,56	3,20	4,14	5,64	8,07	12,63

Таблица 4 Главные максимальные напряжения

Марка бетона	Толщина перекрытия, мм					
	200	180	160	140	120	100
Бетон 0	1,91	2,15	2,59	3,17	3,68	5,60
Бетон 1	2,13	2,27	2,89	3,44	4,31	5,87
Бетон 2	2,06	2,43	2,90	3,39	4,38	5,87
Бетон 3	2,04	2,46	2,48	3,29	4,38	5,66

Таблица 5. Главные минимальные напряжения

Марка бетона	Толщина перекрытия, мм					
	200	180	160	140	120	100
Бетон 0	-2,21	-2,51	-2,92	-3,5	-4,37	-5,82
Бетон 1	-2,21	-2,63	-3,10	-3,28	-4,49	-6,07
Бетон 2	-2,33	-2,60	-3,07	-3,67	-4,57	-6,03
Бетон 3	-2,33	-2,64	-3,07	-3,67	-4,57	-6,02

Диаметр арматуры 16

Таблица 6. Эквивалентные напряжения в центре перекрытия

Марка бетона	Толщина перекрытия, мм					
	200	180	160	140	120	100
Бетон 0	2,12	2,53	2,94	3,45	4,39	5,81
Бетон 1	2,15	2,67	3,10	3,34	4,59	6,03
Бетон 2	2,34	2,65	3,01	3,67	4,51	6,00
Бетон 3	2,03	2,61	2,34	3,67	4,22	5,99

Таблица 7 Максимальный прогиб

Марка бетона	Толщина перекрытия, мм					
	200	180	160	140	120	100
Бетон 0	3,93	4,90	6,36	8,62	12,40	19,48
Бетон 1	2,30	2,87	3,71	5,02	7,20	11,24
Бетон 2	2,53	3,16	4,08	5,23	7,93	12,37
Бетон 3	2,56	3,20	4,14	5,60	8,03	12,54

Таблица 8. Главные максимальные напряжения

Марка бетона	Толщина перекрытия, мм					
	200	180	160	140	120	100
Бетон 0	2,04	2,27	2,77	3,16	4,17	5,67
Бетон 1	1,89	2,47	2,46	3,20	3,89	5,31
Бетон 2	2,13	2,44	2,77	3,44	4,31	5,04
Бетон 3	2,12	2,43	2,87	3,41	3,78	5,36

Таблица 9. Главные минимальные напряжения

Марка бетона	Толщина перекрытия, мм					
	200	180	160	140	120	100
Бетон 0	-2,24	-2,53	-2,95	-3,52	-4,25	-4,72
Бетон 1	-2,36	-2,67	-2,96	-3,70	-4,59	-6,03
Бетон 2	-2,34	-2,54	-2,82	-3,33	-4,56	-6,00
Бетон 3	-2,34	-2,65	-3,07	-3,67	-4,56	-5,99

Анализ результатов

1. **Эквивалентные напряжения:**

○ Уменьшение диаметра арматуры до 18 мм до 16 мм во всех рассмотренных случаях приводит к умеренному увеличению эквивалентных напряжений.

○ При толщине перекрытия 200 мм различия минимальны; при уменьшении толщины до 100–140 мм расхождение между вариантами с арматурой 18 мм и 16 мм увеличивается, но остаётся в пределах 5–7%.

○ Значения напряжений во всех вариантах остаются ниже расчетного сопротивления бетона на сжатие.

2. **Максимальный прогиб:**

○ Прогиб увеличивается с уменьшением толщины перекрытия и снижением диаметра арматуры.

○ Наиболее чувствительное увеличение наблюдается при толщине менее 140 мм.

○ При толщине 160 мм и более прогибы соответствуют нормативу СП 20.13330.2016 (не более l/200 = 30 мм для пролёта 6 м).

3. **Главные максимальные и минимальные напряжения:**

○ Для толщин перекрытия 160–200 мм значения главных напряжений у арматуры 16 мм и 18 мм отличаются незначительно.

○ При толщине 140 мм и менее разница становится более выраженной, что указывает на возрастающие локальные напряжения и возможные риски трещинообразования.

Выводы

- Снижение диаметра арматуры до 18 мм до 16 мм в диапазоне толщин перекрытия от 160 до 200 мм приводит к небольшому увеличению напряжений и прогибов. Все значения остаются в пределах допустимых норм.

• При толщине перекрытия 140 мм и менее различия в результатах расчётов становятся более значительными, особенно по прогибам и главным напряжениям, что требует дополнительного конструктивного усиления.

• Разница в результатах расчётов для арматуры 18 мм и 16 мм при толщине перекрытия от 160 мм и выше укладывается в диапазон допустимой погрешности численного метода конечных элементов и не является критичной.

• Минимально допустимая толщина перекрытия при использовании арматуры 16 мм – 160 мм, при которой обеспечивается соответствие требованиям по прочности, жёсткости и трещиностойкости.

Таким образом, при условии соблюдения нормативной плотности армирования, толщины защитного слоя и корректной схемы опирания, толщина перекрытия 160 мм может быть принята как допустимая как при использовании арматуры диаметром 18 мм, так и 16 мм, без существенного влияния на надёжность и эксплуатационную пригодность конструкции.

Литература

1. Исследование прочности бетона, полученного методом замещения цемента нанопорошком из остатков строительного производства. Горшков А.С., Горшкова Е.С. 2024. Научно-аналитический журнал «Инновации и инвестиции». С. 465-469.
2. B.B. Sabir, S. Wild, J. Bai, Metakaolin and calcined clays as pozzolans for concrete: a review. Cement Concr. Compos. 23(6), 441–454 (2001)
3. J. Bai, S. Wild, B.B. Sabir, Chloride ingress and strength loss in concrete with different PC– PFA–MK binder compositions exposed to synthetic seawater. Cement Concr. Res. 33(3), 353–362 (2003)
4. A.M. Neville, Properties of Concrete (Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2005)
5. Перевертов В.., Кузин Н.А., Юрков Н.К. Классификации наноматериалов для традиционных и аддитивных технологий в системе транспортного машиностроения // НиКСС. 2022. №2 (38). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsii-nanomaterialov-dlya-traditsionnyh-i-additivnyh-tehnologiy-v-sisteme-transportnogo-mashinostroeniya
6. Schröfl Ch., Gruber M., Plank J. Preferential adsorption of polycarboxylate superplasticizers on cement and silica fume in ultra-high performance concrete (UHPC). Cement and Concrete Research. 2012;42(11):1401–1408. https://doi.org/ 10.1016/j.cemconres.2012.08.013
7. В.А. Пронин, Д.В. Жигновская, В.А. Цветков Введение в расчетную платформу ANSYS Workbench; Университет ИТМО; Санкт-Петербург 2019

Calculation of reinforced concrete structures made of concrete modified with dispersed powders

Gorshkov A.S., Gorshkova E.S.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

In the article, the authors describe the methods of calculating reinforced concrete structures (floor slabs) in the ANSYS software package. The concrete mixture for pouring the slab was developed by the authors [1]. The concrete mixture was modified with dispersed powders (DP). The dispersed powder was obtained by grinding construction waste and defects obtained as a result of the manufacture and transportation of bricks. To prepare the concrete mixture, M500 cement (Portland cement) and domestically produced mineral powder were used. The dispersed powder acted as a modifying additive. The studies were carried out in accordance with GOST R ISO 22309-2015. It has been proven that the use of concrete mixtures with a modifying additive made of DP such as construction waste allows reducing the degree of reinforcement (reducing the diameter of the reinforcement) and reducing the thickness of the floor slab without reducing the reliability and serviceability of the structure.

Keywords: concrete, cement, dispersed powder, modifier, modeling, finite element method, floor slab, reinforcement, load.

References

1. Study of the strength of concrete obtained by replacing cement with nanopowder from construction waste. Gorshkov A.S., Gorshkova E.S. 2024. Scientific and analytical journal "Innovations and Investments". P. 465-469.
2. B.B. Sabir, S. Wild, J. Bai, Metakaolin and calcined clays as pozzolans for concrete: a review. Cement Concr. Compos. 23(6), 441–454 (2001)
3. J. Bai, S. Wild, B.B. Sabir, Chloride ingress and strength loss in concrete with different PC–PFA–MK binder compositions exposed to synthetic seawater. Cement Concr. Res. 33(3), 353–362 (2003)
4. A.M. Neville, Properties of Concrete (Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2005)
5. Perevertov V., Kuzin N.A., Yurkov N.K. Classification of nanomaterials for traditional and additive technologies in the transport engineering system // NiKSS. 2022. No. 2 (38). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsii-nanomaterialov-dlya-traditsionnyh-i-additivnyh-tehnologiy-v-sisteme-transportnogo-mashinostroeniya
6. Schröfl Ch., Gruber M., Plank J. Preferential adsorption of polycarboxylate superplasticizers on cement and silica fume in ultra-high performance concrete (UHPC). Cement and Concrete Research. 2012;42(11):1401–1408. https://doi.org/ 10.1016/j.cemconres.2012.08.013
7. V. A. Pronin, D. V. Zhignovskaya, V. A. Tsvetkov Introduction to the ANSYS Workbench Computational Platform; ITMO University; Saint Petersburg 2019

Безфундаментный неуравновешенный круг поворотного устройства линейного ветрогенератора Dynamic Wind Fence (DWF)

Кущев Иван Евгеньевич
д.т.н., профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет. nadegdaantonenko@yandex.ru

Стрыгин Сергей Васильевич
старший преподаватель кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт», Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет. strsw@mail.ru

Панова Алла Анатольевна
к.т.н., старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет. panova.pgs@gmail.com

Ерош Павел Андреевич
магистрант, Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет. erosh-ya@mail.ru

Каширский Александр Юрьевич
студент, Рязанский институт (филиал) Московский политехнический университет. forumAiTTS@ yandex.ru

В статье представлен сравнительный анализ поворотных устройств, используемых в конструкции линейного ветрогенератора Dynamic Wind Fence (DWF). Рассмотрены основные типы поворотных механизмов, такие как электромеханические приводы, гидравлические системы и механические устройства с использованием шарнирных соединений. Исследование включает оценку эффективности, надежности и экономической целесообразности каждого типа устройства. Полученные результаты позволяют определить наиболее подходящее решение для обеспечения ориентации крыльев относительно направления ветра. Использованы данные из технических справочников, патентов и научных статей.

Ключевые слова: линейный ветрогенератор; поворотные устройства; электромеханический привод; гидравлическая система; шарнирное соединение; аэродинамическая эффективность.

Введение

Линейный ветрогенератор DWF [1] представляет собой инновационную систему, состоящую из перекрестно-стержневой конструкции с тремя параллельными ярусами монорельсов. Каждый ярус имеет замкнутую овальную форму, включающую прямолинейные участки длиной 30 метров и дуговые торцевые участки радиусом 6,0 метров. По монорельсам движутся 16 крыльев, закрепленных на каретках. Для обеспечения максимальной эффективности преобразования энергии ветра крылья должны быть правильно ориентированы относительно направления потока воздуха [2]. Это достигается с помощью поворотных устройств, которые являются ключевым элементом конструкции.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности ветрогенераторов за счет оптимального выбора поворотных устройств, обеспечивающих ориентацию крыльев относительно ветра. От этого зависят КПД системы, ее надежность и срок службы.

Цель исследования заключается в проведении сравнительного анализа различных типов поворотных устройств для линейного ветрогенератора DWF с целью выбора наиболее оптимального решения по следующим критериям:

- точность позиционирования;
- надежность и долговечность;
- энергоэффективность;
- стоимость производства и обслуживания;
- возможность интеграции с системами автоматического управления.

Задачи исследования

1. Анализ конструктивных особенностей каждого типа устройств.
2. Оценка преимуществ и недостатков.
3. Сравнение результатов моделирования.
4. Формулировка рекомендаций по выбору оптимального решения.

1. Методология исследования

Исследование проводилось на основе анализа следующих типов поворотных устройств: электромеханические приводы, гидравлические системы, технические устройства с использованием шарнирных соединений.

Для каждого типа устройства были рассмотрены следующие параметры: энергоэффективность, надежность и долговечность, стоимость производства и обслуживания, возможность автоматизации.

Использовались методы математического моделирования, анализа технической документации и экспериментальных исследований. Расчеты выполнены в программном комплексе T-FLEX PLM [3] для оценки динамических характеристик устройств.

Электромеханические приводы представляют собой комбинацию электродвигателя и редуктора, обеспечивающих точное позиционирование крыльев. Преимущества данного типа устройств включают высокую точность управления и возможность автоматизации процесса ориентации [4].

Преимуществами являются: высокая точность позиционирования, простота интеграции с системами управления, низкий уровень шума.

Недостатки - высокая стоимость электронных компонентов, чувствительность к внешним воздействиям, таким как влажность и температура, необходимость регулярного обслуживания редуктора.

Электромеханические приводы рекомендуется использовать в регионах с умеренным климатом и высокими требованиями к точности.

Гидравлические системы используют давление жидкости для передачи усилия на поворотные механизмы. Такие устройства широко применяются в тяжелой промышленности благодаря своей мощности и надежности [5].

Преимуществами являются: высокая нагрузочная способность, устойчивость к экстремальным условиям, длительный срок службы при правильном обслуживании. Недостатки - сложность обслуживания, рекомендуется высокая стоимость установки, необходимость регулярной замены рабочей жидкости, задержка в отклике (до 1-2 секунд). Гидравлические системы применять в промышленных установках с высокими нагрузками. Механические устройства основаны на использовании шарнирных соединений и рычажных механизмов. Они отличаются простотой конструкции и низкой стоимостью производства [6]. Преимуществами являются: низкая стоимость, простота монтажа и обслуживания, отсутствие необходимости в дополнительных источниках энергии. Недостатки - ограниченная точность позиционирования, низкая устойчивость к динамическим нагрузкам, риск износа шарниров. Механические устройства с шарнирными соединениями рекомендуется использовать в малобюджетных проектах с низкими требованиями к точности.

На основе проведенного анализа были составлены сравнительные характеристики поворотных устройств (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительные характеристики поворотных устройств

Параметр	Электромеханический привод	Гидравлическая система	Механическое устройство
Точность позиционирования	Высокая	Средняя	Низкая
Надежность	Высокая	Высокая	Средняя
Стоимость	Высокая	Высокая	Низкая
Возможность автоматизации	Да	Нет	Нет

Из таблицы видно, что электромеханические приводы обладают наилучшими характеристиками по точности и возможности автоматизации, но их стоимость является ограничивающим фактором. Гидравлические системы подходят для условий с высокими нагрузками, однако требуют значительных затрат на обслуживание. Механические устройства с шарнирными соединениями являются наиболее экономичным решением, но их применение ограничено из-за низкой точности позиционирования.

Одним из примеров поворотных устройств может служить устройство поворотных кругов для локомотивов.

Устройство поворотных кругов представлено на рисунке 1.

Поворотный круг (рис. 1) состоит из следующих главных частей: котлована, ограниченного подпорной стенкой 1, опирающейся на кольцевой фундамент 2, на котором размещаются шпалы-коротыши 18 и кольцевой рельс 3. На подпорной стене укладывается обвязочный брус 11. К обвязочному брусу укрепляются концы рельсов путей подхода. В центре котлована на специальном фундаменте 4 устанавливается центральная опора, состоящая из опорной плиты 5, кольцевого внутреннего пути 6, стояка 7 и опорного подшипника 8. В котловане помещена ферма 9, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси центральной опоры на 360°. Продольные колебания фермы ограничиваются концевыми катками 13, а поперечные — центровыми катками 16. На ферме уложен рельсовый путь 10. Для закрепления фермы в определённом положении так, чтобы концы рельсов на ферме совпадали с концами рельсов на пути подхода, служат центрирующие запоры. Центрирующий запор состоит из закладки 12, закреплённой в особых кронштейнах 13 с каждой стороны фермы. При закреплении круга закладка закладывается в гнездо соответствующего кронштейна 14, укреплённого к обвязочному брусу пути подхода строго по продольной его оси. На фермах круга устанавливаются механизмы для поворота — круговоротчики. На случай порчи механизмов по концам фермы в особых кронштейнах помещаются ваги 17 для ручного поворота фермы.

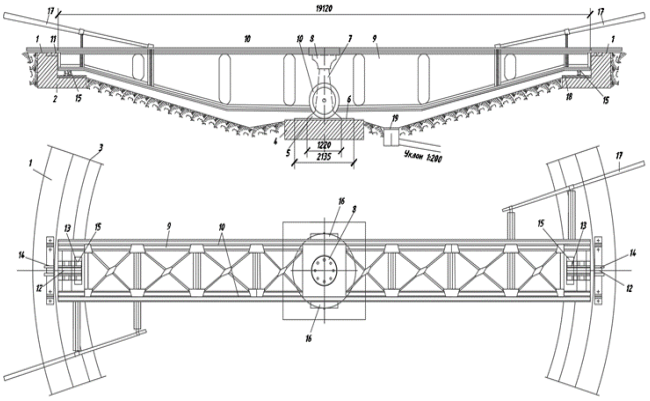


Рисунок 1 – Общий вид уравновешенного поворотного круга

Классифицируя поворотные круги, можно утверждать, что на железных дорогах применяются два типа поворотных кругов: уравновешенные и неуравновешенные.

Схемы нагрузок уравновешенного и неуравновешенного поворотных кругов даны на рисунке 2.

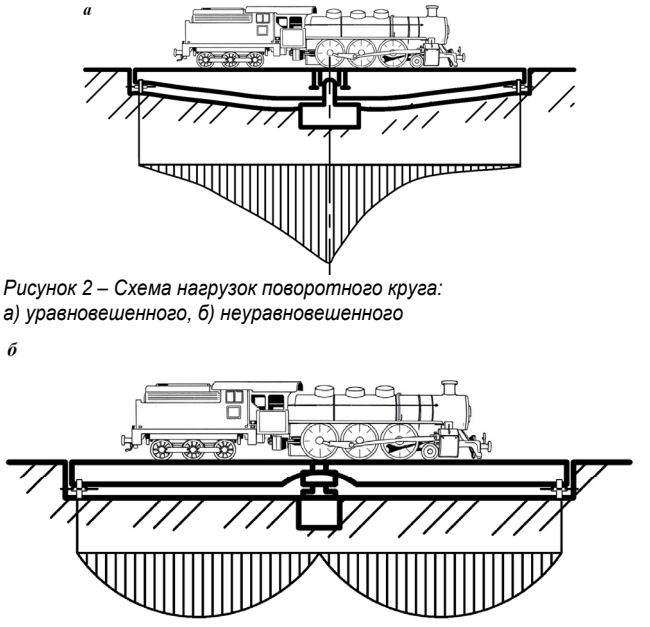


Рисунок 2 – Схема нагрузок поворотного круга: а) уравновешенного, б) неуравновешенного

Рисунок (продолжение) 2 – Схема нагрузок поворотного круга: а) уравновешенного, б) неуравновешенного

Ферма уравновешенного круга цельная и при повороте имеет только одну точку опоры — в центре, на которую передаётся вся нагрузка от веса локомотива и веса самой фермы. Ферма неуравновешенного круга - составная и, имея в средней своей части шарнир, опирается на три точки - в центре и по концам.

Уравновешенные круги требуют сравнительно небольшого усилия для поворота локомотива, но при установке локомотива на такой круг необходимо, чтобы центр тяжести локомотива совпал с геометрической осью вращения фермы.

Фермы уравновешенных кругов длиной 22,0 - 25,0 м, рассчитанные на довольно мощные локомотивы, под воздействием нагрузки получают значительный прогиб, что вынуждает иметь зазор между концевыми катками и рельсом, доходящий при ненагруженной ферме до 70 мм. При выезде локомотива на такой круг, вследствие большого зазора между концевыми катками и кольцевым рельсом, наблюдаются значительные удары, вредно влияющие на прочность круга.

По характеру расположения опорных катков уравновешенные круги могут иметь только концевые или концевые и центровые катки, которые служат для ограничения поперечных (центровых) и продольных (концевых) колебаний фермы при выводе её из положения равновесия. Если ферма имеет только концевые катки, то они расположены по бокам фермы с каждого её конца и число их равно четырём.

При наличии концевых и центровых катков концевые катки располагаются так, что ось их лежит в вертикальной плоскости, проходящей через

продольную ось фермы, а центровые размещаются по бокам фермы в плоскости, перпендикулярной продольной оси фермы и проходящей через её центр.

Неуравновешенные круги имеют следующие преимущества перед уравновешенными: статически определённую схему нагрузок; меньшую длину фермы для проворачивания локомотива одного и того же типа; меньшую строительную высоту; меньший общий вес фермы; большую боковую жёсткость; меньшую стоимость содержания и ремонта.

Однако для поворота неуравновешенных кругов требуется мощность примерно вдвое большая, чем для уравновешенных.

Неуравновешенные круги подразделяются на фундаментные и безфундаментные.

По результату анализа описанных конструкций принимаем в качестве аналога поворотного устройства ветрогенераторатора безфундаментный неуравновешенный поворотный круг локомотива, представленный на рисунке 3.

На основе проведенного анализа и численного моделирования сформированы следующие рекомендации:

—для умеренного климата и высоких требований к точности рекомендуется использовать электромеханические приводы, так как они обеспечивают стабильную работу и возможность интеграции в цифровую систему управления;

—в промышленных установках с высокими нагрузками предпочтительно применять гидравлические системы, несмотря на повышенные затраты на обслуживание;

—для малобюджетных проектов с низкими требованиями к автоматизации наиболее приемлемыми являются механические устройства, которые позволяют снизить общую стоимость проекта на 20–30%;

—в удаленных и северных регионах, где доступ к сервису ограничен, следует рассматривать гибридные системы, сочетающие элементы механической и цифровой технологии.

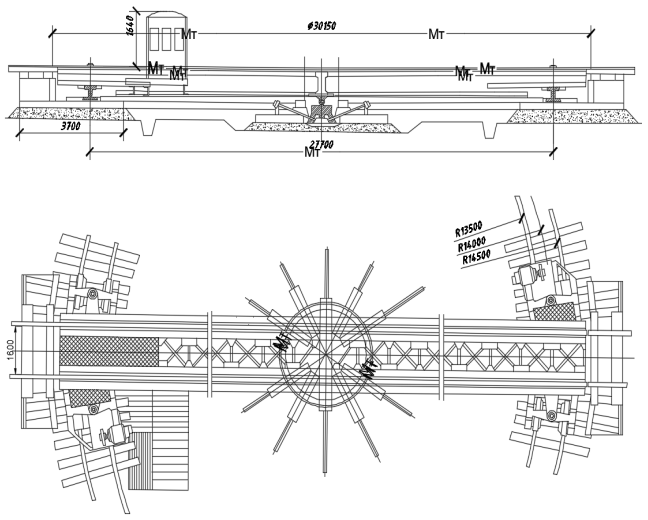


Рисунок 3 – Общий вид неуравновешенного поворотного круга

Эти рекомендации согласуются с практикой, используемой в проектах Siemens Gamesa Offshore и GE Renewable Energy, где применяются комбинированные подходы к проектированию поворотных механизмов [7]. Результаты моделирования также подтверждают выводы Кощеева В.А. о том, что сварные соединения остаются уязвимым местом в условиях переменных нагрузок [8]. Поэтому при проектировании поворотных устройств необходимо минимизировать использование сварки и переходить к болтовым и фланцевым соединениям.

На основе анализа аналогов и патентов [8-16] была выбрана прямоугольная ферменная конструкция с овальным рельсовым путём, обеспечивающая:

- равномерное распределение нагрузок;
- минимальную деформацию при переменном ветровом давлении;
- простоту монтажа и демонтажа;
- возможность поворота всей системы опор.

Технология DWF демонстрирует значительный потенциал в области ветроэнергетики, особенно для малых и средних мощностей. Однако для массового внедрения требуется решение проблем, связанных с КПД, надежностью и стоимостью. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию аэродинамики и внедрение smart-управления.

Основная нормативно-правовая база проектирования DWF представлена в таблице 2.

Таблица 2

Основная нормативная база, регулирующая проектирование линейного ветрогенератора DWF

Стандарт	Описание
ГОСТ Р 58092-2018	Требования к прочности и надёжности ветровых турбин
IEC 61400-23	Полевые испытания и тестирование конструкций
ISO 10816-3	Требования к уровню вибраций
ГОСТ 27751-2014	Расчёт на прочность строительных конструкций
EN 1991-1-4	Нагрузки от ветра

Технические требования к конструкции:

- коэффициент запаса прочности ≥1.5;
- максимальный прогиб ≤ 15 мм;
- уровень вибраций ≤ 5 мм/с;
- усталостная стойкость ≥ 100 000 циклов;
- коррозионная стойкость ≥ 15 лет;
- сейсмическая устойчивость при 7 баллах.

Расчёты выполняются в соответствии с ГОСТ Р ИСО 2394. При оценке усталостной прочности используется методика Майнера, где предельное состояние достигается при накопленном повреждении, превышающем единицу. Все показатели должны быть документированы в проектной части, включая описание методов и ссылки на исследования. Степень нагружения при любом испытании должна соответствовать коэффициентам запаса, принятым для нормативных нагрузок.

При проектировании металлоконструкции рамы было принято следующее решение:

рама — из квадратной трубы 100×100×5 мм;

рельсовый путь — овальный, с тремя ярусами (верхний, средний, нижний);

поворотное устройство — неуравновешенное кольцо на роликах;

соединения — болтовые + частично сварные;

покрытие — оцинковка или полимерное покрытие для повышения коррозионной стойкости.

Особенностями конструкции являются: безфундаментный поворотный круг с радиальными балками, распределённая система опор снижает риск деформаций, композитные вставки в зонах максимальных напряжений, роликовые направляющие, датчики состояния для мониторинга в реальном времени.

При численном моделировании напряжённо-деформированного состояния принимаются следующие граничные условия:

ветровое давление — 1.8 кН/м² (по IEC 61400-23);

температура — -40…+40 °C;

вибрации — до 5 мм/с;

снеговая нагрузка — 0.7 кН/м² (по СНиП 2.01.07-85*);

эксплуатационная нагрузка — 0.5 кН/м².

Результаты моделирования в T-FLEX PLM и ЛИРА САПР представлены в таблице 3.

Таблица 3

Сравнение расчетных и допустимых значений прочностных и динамических характеристик конструкции рамы DWF, полученных при моделировании в T-FLEX PLM и ЛИРА САПР

Показатель	Полученное значение	Допустимое значение
Максимальные напряжения	190 МПа	≤ 355 МПа
Коэффициент запаса прочности	1.7	≥ 1.5
Прогиб рамы	12 мм	≤ 15 мм
Собственные частоты	2.4 Гц	> 2 Гц
Уровень вибраций	4.2 мм/с	≤ 5 мм/с

Вывод: конструкция соответствует всем нормативным требованиям по прочности, жёсткости и усталостной стойкости.

Усталостное разрушение оценивалось по формуле Майнера: $\sum_{i=1}^{n} \frac{n_i}{N_i} \leq 1$,

где n_i — число циклов нагружения в i-том режиме, N_i — предельное число циклов до усталостного разрушения.

Рассмотрено 200 000 циклов нагружения, что соответствует не менее чем 15 годам эксплуатации в условиях переменных ветровых нагрузок. В конструкции предусмотрены меры по компенсации усталостных повреждений, в том числе: использование болтовых соединений вместо сварных, внедрение антикоррозионных покрытий, применение гибридных демпферов.

Заключение

Результаты данного исследования имеют высокую научную и практическую ценность, поскольку уточняют принципы работы поворотных устройств в условиях линейного ветрогенератора DWF.

Научная ценность выражается в том, что исследование:

– предоставляет новую интерпретацию взаимосвязи между типом поворотного устройства и его функциональной эффективностью;

– развивает теоретические представления о надежности металлоконструкций в условиях переменных нагрузок;

– предлагает подход к интеграции цифровых двойников в управление поворотными механизмами;

– выявляет пробелы в нормативно-технической базе, что открывает возможности для дальнейших исследований.

Практическая значимость заключается в возможности:

– использовать разработанную методику выбора поворотного устройства при проектировании DWF;

– повысить долговечность конструкции за счет перехода к модульным и болтовым соединениям;

– снизить стоимость жизненного цикла поворотного механизма в 1,5–2 раза в зависимости от типа устройства;

– внедрить гибридные и цифровые системы в условиях удаленных и суровых климатических зон, обеспечивая автономную работу установки.

Данные выводы могут быть использованы:

– при разработке новых стандартов проектирования поворотных механизмов для DWF;

– при обучении студентов и специалистов в области ветроэнергетики;

– при выборе оборудования для строительства ветроэнергетических установок в труднодоступных регионах.

Таким образом, представленное исследование не только углубляет теоретическое понимание поворотных устройств, но и предоставляет практически применимые рекомендации, которые могут быть использованы в инженерной практике и дальнейших научных работах.

Литература

1. Кущев И.Е., Стрыгин С.В., Панова А.А., Кузин В.В., Ерош П.А. Расчет на прочность и виброизоляция стального каркаса для глемпинга, используемого в качестве помещений блока управления ветрогенераторной установки Dynamic Wind Fence (DWF) [Текст] // Экономика строительства. – 2025. – № 3. – С. 633–635. – EDN MRBIRG. – 3 с.
2. Manwell, J.F., McGowan, J.G., & Rogers, A.L. (2022). Wind Energy Explained: Theory, Design and Application. – 2-е изд. – Нью-Йорк: Wiley, 2022. – 560 с.
3. T-FLEX CAD 17. Руководство пользователя. 3D моделирование и 2D проектирование [Text]. — М: ЗАО «Топ Системы», 2021. — 2804 с.
4. Jonkmann J. Dynamics of Modern Wind Turbines / J. Jonkmann. — NREL Technical Report, 2019. — URL: https://www.nrel.gov/docs/fy19osti/73456.pdf (дата обращения: 10.02.2025).
5. Burton T. Wind Energy Handbook. — Wiley, 2021. — 656 p. ISBN: 978-1-119-71564-9.
6. Твайделл Дж., Уэир А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 392 с.
7. Vestas Wind Systems A/S. Case Study: Vestas V164 Wind Turbine . — 2022.
8. Кощеев В.А. Сварные соединения в ветроэнергетике . — Строительная механика и конструкции, 2024.
9. Якимчук В. А. Ветроэнергетическая установка (варианты): пат. 147106 Рос. Федерация: МПК F03D 3/00 (2006.01) / В. А. Якимчук; заявитель и патентообладатель В. А. Якимчук. — № 2014129630/12; заявл. 18.07.2014; опубл. 27.10.2014, Бюл. № 30. — 7 с.
10. Якимчук В. А. Ветроэнергетическая установка (варианты) и способ производства с помощью нее электрической энергии: заявка на изобретение 2013135023 Рос. Федерация: МПК F03D 5/04 (2006.01) / В. А. Якимчук; заявитель В. А. Якимчук. — № 2013135023/06; заявл. 26.07.2013; опубл. 10.02.2015, Бюл. № 4. — 2 с.
11. Якимчук В. А. Ветроэнергетическая установка: заявка на изобретение 2013154488 Рос. Федерация: МПК F03D 3/00 (2006.01) / В. А. Якимчук; заявитель В. А. Якимчук. — № 2013154488/06; заявл. 09.12.2013; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 10. — 1 с.
12. Якимчук В. А. Ветроэнергетическая установка и способ производства с помощью нее электрической энергии: заявка на изобретение 2014102878 Рос. Федерация: МПК F03D 3/00 (2006.01) / В. А. Якимчук; заявитель В. А. Якимчук. — № 2014102878/06; заявл. 29.01.2014; опубл. 20.05.2014, Бюл. № 14. — 2 с.
13. Якимчук В. А. Ветроэнергетическая установка: пат. 2556479 Рос. Федерация: МПК F03D 5/02 (2006.01) / В. А. Якимчук; заявитель и патентообладатель В. А. Якимчук. — № 2013154488/06; заявл. 09.12.2013; опубл. 10.07.2015, Бюл. № 19. — 17 с.
14. Якимчук В. А. Ветроэнергетическая установка и способ производства с помощью нее электрической энергии: пат. 2562345 Рос. Федерация: МПК F03D 5/04 (2006.01) / В. А. Якимчук; заявитель и патентообладатель В. А. Якимчук. — № 2014111082/06; заявл. 24.03.2014; опубл. 10.09.2015, Бюл. № 25. — 19 с.
15. Якимчук В. А. Способ преобразования энергии ветра: пат. 2665768 Рос. Федерация: МПК F03D 5/04 (2006.01), F03D 7/00 (2006.01) / В. А. Якимчук; заявитель и патентообладатель В. А. Якимчук. — № 2017117571; заявл. 22.05.2017; опубл. 04.09.2018, Бюл. № 25. — 17 с.
16. Якимчук В. А. Система преобразования энергии ветра: пат. 2665835 Рос. Федерация: МПК F03D 5/04 (2006.01), F03D 7/00 (2006.01) / В. А. Якимчук; заявитель и патентообладатель В. А. Якимчук. — № 2017117570; заявл. 22.05.2017; опубл. 04.09.2018, Бюл. № 25. — 19 с.
17. Якимчук В. А. Модуль преобразования энергии ветра: пат. 2665847 Рос. Федерация: МПК F03D 5/04 (2006.01), F03D 7/00 (2006.01) / В. А. Якимчук; заявитель и патентообладатель В. А. Якимчук. — № 2017117569; заявл. 22.05.2017; опубл. 04.09.2018, Бюл. № 25. — 19 с.

Unbalanced Non-Foundation Turntable of the Linear Wind Generator Dynamic Wind Fence (DWF)

Kuschev I.E., Strigin S.V., Panova A.A., Erosh P.A., Kashirsky A.Yu.

Ryazan Institute (Branch) of Moscow Polytechnic University

The article presents a comparative analysis of turntable mechanisms used in the design of the linear wind generator Dynamic Wind Fence (DWF) . The main types of turning devices are considered, including electromechanical drives, hydraulic systems, and mechanical devices using hinge joints. The study includes an assessment of efficiency, reliability, and economic feasibility for each type of mechanism. The obtained results allow us to determine the most suitable solution for orienting the wings relative to the wind direction. Data from technical handbooks, patents, and scientific articles were used in the research.

Keywords: linear wind turbine; turning mechanisms; electromechanical drive; hydraulic system; hinge connection; aerodynamic efficiency.

References

1. Kuschev I.E., Strigin S.V., Panova A.A., Kuzin V.V., Erosh P.A. Calculation of Strength and Vibration Isolation for a Steel Frame of Glamping Structures Used as Control Rooms for Dynamic Wind Fence (DWF) Wind Power Plant [Text] // Economics of Construction . — 2025. — No. 3. — P. 633–635. — EDN MRBIRG. — 3 p.
2. Manwell, J.F., McGowan, J.G., & Rogers, A.L. (2022) . Wind Energy Explained: Theory, Design and Application. — 2nd ed. — New York: Wiley, 2022. — 560 p.
3. T-FLEX CAD 17. User Manual. 3D Modeling and 2D Design [Text]. — Moscow: ZAO TOP Systems, 2021. — 2804 p.
4. Jonkmann J. Dynamics of Modern Wind Turbines / J. Jonkmann. — NREL Technical Report, 2019. — URL: https://www.nrel.gov/docs/fy19osti/73456.pdf (accessed: 10.02.2025).
5. Burton T. Wind Energy Handbook. — Wiley, 2021. — 656 p. ISBN: 978-1-119-71564-9.
6. Twidell, J., Weir, T. Renewable Energy Sources: Translated from English. — Moscow: Energoatomizdat, 1990. — 392 p.
7. Vestas Wind Systems A/S. Case Study: Vestas V164 Wind Turbine. — 2022.
8. Kosheev V.A. Welded Joints in Wind Power Engineering. — Constructional Mechanics and Structures , 2024.
9. Yakimchuk V.A. Wind Power Plant (Variants): Patent 147106 RF. Int. Cl.: F03D 3/00 (2006.01) / V.A. Yakimchuk; applicant and patent holder V.A. Yakimchuk. — No. 2014129630/12; appl. 18.07.2014; publ. 27.10.2014, Bull. No. 30. — 7 p.
10. Yakimchuk V.A. Wind Power Plant (Variants) and Method of Generating Electricity: Patent Application 2013135023 RF. Int. Cl.: F03D 5/04 (2006.01) / V.A. Yakimchuk; applicant V.A. Yakimchuk. — No. 2013135023/06; appl. 26.07.2013; publ. 10.02.2015, Bull. No. 4. — 2 p.
11. Yakimchuk V.A. Wind Power Plant: Patent Application 2013154488 RF. Int. Cl.: F03D 3/00 (2006.01) / V.A. Yakimchuk; applicant V.A. Yakimchuk. — No. 2013154488/06; appl. 09.12.2013; publ. 10.04.2014, Bull. No. 10. — 1 p.

Георадарное исследование грунта основания: преимущества и специфика

Кретов Роман Игоревич
магистрант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, bomanych@mail.ru

Молодцов Максим Вилленинович
к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, molodcovmv@mail.ru

Освоение работ нулевого цикла является ответственным этапом строительного производства, связанным с большим количеством непредвиденных рисков, влияние которых на проект может привести к значительным временным и финансовым издержкам. Хорошая информационная обеспеченность о грунтовых условиях на строительном участке способствует принятию оптимальных проектных решений и минимизирует риск возникновения обременений в ходе выполнения работ.
Исследование направлено на обоснование целесообразности внедрения методики георадарного сканирования грунта в практику проведения инженерно-геологических изысканий с целью увеличения качества, полноты и достоверности картины инженерно-геологических условий на строительной площадке. Проведено изучение принципов и технологических особенностей георадарного сканирования, выявлены его основные преимущества и недостатки.
На основе полученных результатов представлена комбинированная методика проведения инженерно-геологических изысканий с применением технологии георадарного сканирования, проведено ее технико-экономическое сравнение с применяемыми на сегодняшний день методами изучения грунтовых условий и описаны рекомендации к использованию.
Ключевые слова: нулевой цикл, инженерно-геологические изыскания, скважина, бурение, грунт, георадарное сканирование, радарограмма.

Введение

В условиях современной концепции ведения строительно-инвестиционной деятельности, когда одним из основополагающих факторов и признаков успешного проекта является высокий темп освоения каждого из его этапов, а ошибки и недоработки при проектировании перерастают в дополнительные затраты на их устранение непосредственно на стадии выполнения работ, важную роль играет прогнозирование и обнаружение различных факторов, влияющих на развитие непредвиденных рисков, с целью последующей их систематизации и устранения.

Жизненный цикл объекта капитального строительства включает в себя все стадии управления проектом, начиная от зарождения инвестиционного замысла и закачивая ликвидацией реализованного объекта. Несомненно, на каждом из этапов существует множество факторов, негативно влияющих на планомерное освоение работ и перерасход проектного бюджета. Но наиболее сильное влияние на необходимость проведения организационных изменений обычно оказывают факторы, связанные со спецификой внешней среды, в которой возводится объект капитального строительства. Развитие таких факторов сложно спрогнозировать, в то время как их воздействие на проект зачастую приводит к серьезным дополнительным финансовым издержкам в силу необходимости оперативного поиска решения выявившихся проблем и привлечения для этого персонала высокой категории.

Об ответственности нулевого цикла строительства

Если подробнее рассмотреть ключевые по критерию величины внешних ресурсных вложений стадии жизненного цикла, а именно – стадии проектирования и строительства, можно выделить несколько этапов строительного производства, которые в значительной степени определяют бюджет инвестиционно-строительного проекта. Эти этапы наиболее требовательны к принятию точных и обоснованных решений при разработке проектной и организационно-технологической документации [1]. Одним из таких этапов является нулевой цикл строительства (см. рис. 1).

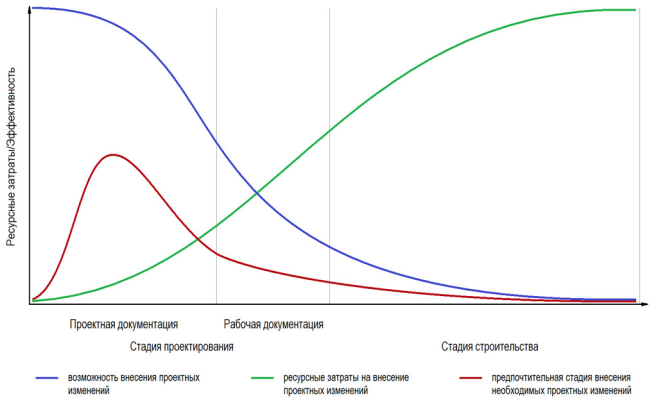


Рис. 1. Зависимость ресурсных затрат от стадии реализации объекта капитального строительства при внесении необходимых проектных изменений в нулевой цикл

Ответственность этапа нулевого цикла можно охарактеризовать как с экономической точки зрения – нулевой цикл является одним из самых затратных этапов строительного производства, имея стоимость, эквивалентную 20% от общих затрат на реализацию проекта, так и с точки зрения влияния на планомерность и темпы реализации всего строительного проекта в целом – работы этапа нулевого цикла находятся на критическом пути календарного графика строительства, следовательно, продолжительность реализации всего проекта непосредственно зависит от продолжительности освоения работ нулевого цикла [2].

Немаловажным фактором для проектировщиков становится информационная обеспеченность об участке строительства. Качество, полнота и достоверность информационной базы напрямую влияют на принятие решений о необходимости проведения дополнительных изысканий для представления общей картины геологических условий. Это особенно актуально

в рамках современного строительного производства в стесненных городских условиях, где под проектируемым зданием может находиться не одно поколение подземных сооружений и инженерных коммуникаций. Отсутствие или недостоверность качественной информационной базы об участке строительства может приводить к ситуации, когда разработанная проектная документация в полной мере не отражает реальную картину условий на строительной площадке, и в ходе производства работ строители сталкиваются с непредвиденными обременениями и необходимостью их оперативного решения, что негативно сказывается и на темпах производства работ, и на экономической составляющей проекта вплоть до нецелесообразности завершения строительства [3]. Логичным выводом является сосредоточение усилий на составлении независимой качественной и достоверной информационной базы о конкретном участке строительства на этапе разработки проектной и организационно-технологической документации.

Актуальные методы построения картины инженерно-геологических условий и их недостатки

Наибольшую обеспеченность информационной базы о характеристиках грунта основания предоставляют отчеты, выполненные в ходе проведения инженерно-геологических изысканий. Таким образом в работу проектировщиков попадают достоверные сведения о гранулометрическом составе, послойном расположении и физико-механических свойствах грунтового основания на участке под строительство, необходимые для проектирования стадии нулевого цикла. На сегодняшний день наиболее актуальным методом проведения инженерно-геологических изысканий по-прежнему остается разрушающий метод бурения скважин с отбором образцов грунта (кернов), последующим их изучением в лаборатории и составлением технического отчета, включающего в себя карты инженерно-геологических условий и инженерно-геологических разрезы. Полученные результаты используются при принятии проектных решений в ходе разработки проектной документации [4]. Проведение инженерно-геологических испытаний методом бурения скважин – процесс трудоемкий и трудозатратный. Это связано с использованием дорогостоящего габаритного оборудования, большими затратами на его транспортировку, дислоцирование и обеспечение расходными материалами. Помимо этого, ощутимым фактором является низкая скорость лабораторной обработки полученных образцов, составления отчетов и получения конечных результатов, пригодных для практического использования.

Важным фактором, выявляющим необходимость поиска альтернативной методологии пополнения информационной базы о составе грунта основания, является неполная достоверность результатов инженерно-геологических изысканий, проведенных методом бурения, связанная с разбросом скважин. Грунтовые условия в промежутках между скважинами остаются необследованными, что повышает риск возникновения непредвиденных обременений в ходе производства работ вследствие локального расположения в грунте основания различных плотных включений природного или техногенного происхождения. Особенно ситуация усугубляется при строительстве в условиях городской застройки, где предусмотрены плотные сети инженерного обеспечения и, кроме того, велика вероятность расположения недействующих неучтенных коммуникаций и подземных частей старых зданий [5].

Методика георадарного исследования грунта основания

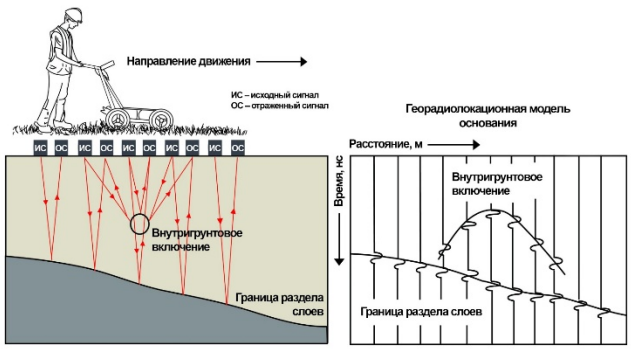


Рис. 2. Технология проведения георадарного сканирования

В качестве альтернативы предлагается использование методики георадарного исследования грунта. Метод георадарного сканирования основан на принципе георадиолокации и заключается в создании точной модели исследуемого объекта посредством генерации электромагнитных сигналов различной частоты и регистрации времени и характера их отражения от границ поверхностей с различными геофизическими свойствами [6]. Таким образом имеется возможность изучения строения грунтовых массивов, выявления пустот и прочих неоднородностей в их составе, точного определения местоположения подземных коммуникаций и иных включений различного характера без необходимости физического вмешательства в целостность и структуру грунта основания (см. рис. 2).

Прибор излучает сверхширокополосные электромагнитные импульсы, которые, отражаясь от границ раздела слоев и поверхностей плотных внутригрунтовых включений, фиксируются приемной антенной, предоставляя достоверную информацию о точном их расположении в составе исследуемого участка. Скорость распространения электромагнитных волн в общем случае зависит от относительной диэлектрической проницаемости среды. Для грунтов диэлектрическая проницаемость определяется их гранулометрическим составом и физическими свойствами (в основном – влажностью). За счет этой взаимосвязи удается с достаточной точностью определять расположение разнородных инженерно-геологических элементов в толще грунтового массива[7].

Результатом георадарного сканирования исследуемой местности является исходная георадиолокационная модель основания – радарограмма. Она представляет собой графическое отображение зависимости между амплитудой исходного сигнала и промежутком времени от его генерации до регистрации отраженных волн. Учитывая изученный характер распространения волн в различных по составу и свойствам грунтах, такая визуализация дает первоначальное представление о структуре и строении исследуемого участка грунтового основания. Особенность радарограммы заключается в визуализации так называемого временного разреза среды, то есть амплитудно-временной зависимости распространения электромагнитных волн в грунтовом массиве [8]. Однако, для решения практических инженерных задач этого может быть недостаточно. Для наглядного представления достоверной инженерно-геологической картины необходимо преобразование исходного временного разреза в глубинный инженерно-геологический разрез. В настоящее время обработка радарограмм осуществляется в специализированных программных комплексах и не вызывает существенных затруднений (см. рис. 3).

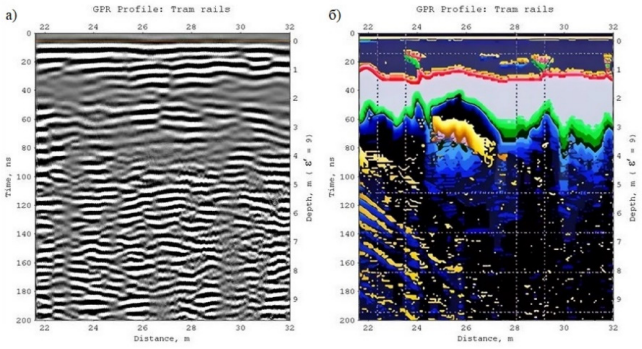


Рис. 3. Пример результата георадарного исследования: а) фрагмент исходной полевой радарограммы; б) фрагмент глубинного инженерно-геологического разреза

В результате активной исследовательской деятельности на сегодняшний день разработаны, апробированы и представлены к использованию образцы георадарных комплексов с широким спектром характеристик для различного назначения. В зависимости от частоты антенного блока, современные георадары позволяют исследовать грунт основания на глубину до 24 метров при разрешающей способности до полуметра (см. табл. 1), чего достаточно для определения картины грунтовых условий при решении большинства инженерных строительных задач.

Тем не менее, не смотря на совершенствование технологии георадиолокационного зондирования, внедрение специализированного программного обеспечения для обработки результатов и активное использование георадаров при решении отдельных технических задач, говорить о полноценной замене традиционного разрушающего метода проведения инженерно-геологических изысканий пока не приходится. Метод георадарного сканирования при самостоятельном использовании способен с достаточной точностью определять расположение плотных внутригрунтовых включений, подземных коммуникаций и других разнородных элементов в толще грунтового массива, однако, для построения достоверной картины послойного расположения инженерно-геологических элементов по-прежнему необходим физический отбор контрольного образца грунта. Дело в том, что для преобразования исходной радарограммы в глубинный инженерно-геологи-

ческий разрез необходимо иметь данные о скорости распространения электромагнитных волн при конкретных грунтовых условиях. Несмотря на то, что существуют справочные таблицы со статистическими данными о характере распространения волн в зависимости от типа грунта и качественной оценки его состояния, при фактическом сравнении полученных на практике результатов выявляется значительный диапазон изменения характеристик даже для схожих по гранулометрическому составу и свойствам грунтов. Таким образом, построение собственной зависимости на основе изучения контрольного образца остается безальтернативным [9].

Таблица 1

Характеристики антенных блоков георадарных комплексов «ОКО-2» и «ОКО-3»

Антенный блок	Центральная частота, (МГц)	Амплитуда импульса возбуждения передающей антенны, (В)	Максимальная глубина зондирования, (м)	Разрешающая способность по глубине, (м)	Габаритные размеры (Д×Ш×В), (см)	Масса, (кг)
АБДЛ «Тритон»	35-100	700	24	0,5-2,0	диаметр 75 длина 300-700	6-8
АБД	25-100	700	20	0,5-2,0	-	6
АБ-90	90	700	16	0,5	222×100×27	37
АБ-150	150	600	12	0,35	160×62×17	18
АБ-250	250	500	8	0,25	110×43×13	10
АБ-400	400	250	5	0,15	68×28×12	4,2
АБ-700	700	70	3	0,1	47×16×17	2,2
АБ-1200 АБ-1200У	1200	70	1,5	0,05	20×17×14	0,8
АБ-1700 АБ-1700У	1700	70	1	0,03	20×17×14	0,8
АБ-1700Р	1700	70	0,8	0,03	20×17×14	0,8

Комбинированная методика проведения инженерно-геологических изысканий с применением технологии георадарного сканирования

Для обеспечения экономической выгоды и использования технологических преимуществ георадарного исследования оптимальным решением будет комбинированное использование разрушающего и неразрушающего методов проведения инженерно-геологических изысканий. Это подразумевает под собой отказ от части скважин в пользу применения георадарного сканирования с бурением в контрольных точках для отбора образцов грунта. Такая технология позволит достичь наибольшей эффективности в соотношении качества и достоверности полученных результатов к ресурсным затратам [10]. Главным технологическим приобретением при использовании комбинированной методики в первую очередь является обеспечение сплошности инженерно-геологических разрезов. Более нет зависимости точности полученных результатов от плотности поля скважин, достигнута полная достоверность картины инженерно-геологических условий на исследуемом участке без физического вмешательства в структурную целостность грунта основания (см. рис. 4).

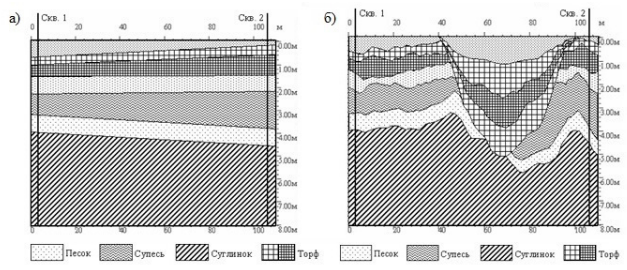


Рис. 4. Пример изучения геологического разреза: а) по результатам бурения; б) по результатам георадарного исследования на основе контрольных образцов

Учитывая тенденцию активной цифровой трансформации строительной отрасли, важным преимуществом внедрения технологии георадарного сканирования в практику проведения инженерно-геологических изысканий является возможность автоматической обработки полученных данных. Это значительно сокращает сроки как первичной визуализации результатов, так и предоставления финальных отчетов. Помимо практического удобства работы с моделью грунта в среде программного обеспечения, большую роль играет способность удаленного подключения к проекту или его передача, что повышает скорость реагирования на замечания и исправления возможных недоработок [11]. Данные сканирования могут быть конвертированы в характерные формы представления для использования в специализированных программных комплексах широкого спектра назначения при решении задач в различных строительных инженерных направлениях (см. рис. 5). Цифровизация процесса проведения грунтовых исследований открывает перспективы подключения стадии нулевого цикла к общей информационной модели объекта. Проектирование в общей цифровой среде позволяет качественно улучшить процесс поиска оптимальных инженерных решений за счет повышения эффективности работы участников и увеличения скорости взаимного обмена информацией [12].

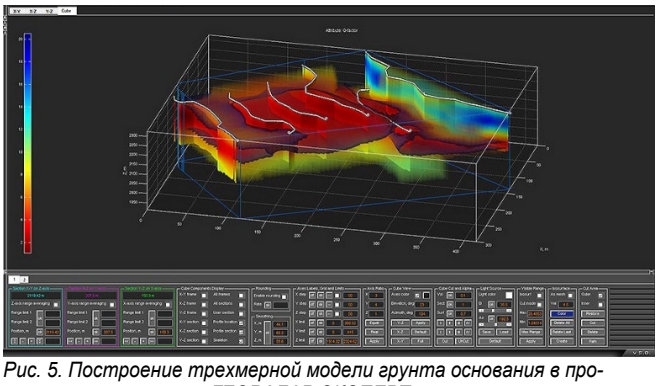


Рис. 5. Построение трехмерной модели грунта основания в программном комплексе «ГЕОРАДАР-ЭКСПЕРТ»

Экономический эффект достигается за счет существенной разницы в стоимости производства работ по проведению инженерно-геологических изысканий разрушающим и неразрушающим методами, разницы в стоимости оборудования и/или его аренды, а также в стоимости расходных материалов (см. табл. 2) [13]. Анализ результатов технико-экономического сравнения показывает прямую зависимость эффективности внедрения технологии георадарного сканирования грунта основания от площади исследуемого участка (см. рис. 6).

Таблица 2

Первичная оценка экономической эффективности

Метод проведения изысканий	Стоимость
Разрушающий метод бурения скважин с отбором образцов грунта основания	2 500 руб./пог. м
Неразрушающий метод георадарного сканирования грунта основания	150 руб./пог. м
Стоимость буровой установки для инженерно-геологических изысканий	6 500 тыс. руб.
Стоимость георадарного комплекса	1 400 тыс. руб.
Стоимость расходных материалов при производстве изысканий методом бурения скважин	200 тыс. руб.
Стоимость расходных материалов при производстве изысканий методом георадарного сканирования	-

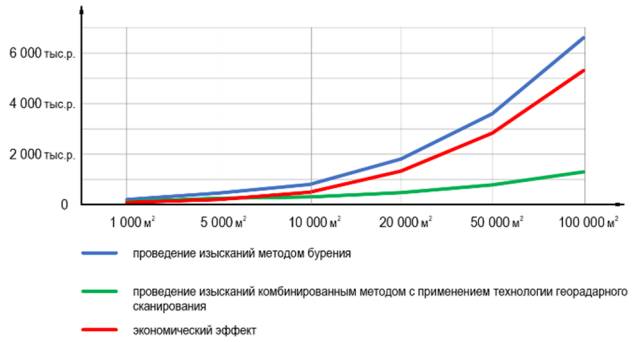


Рис. 6. Зависимость экономического эффекта внедрения технологии георадарного сканирования от площади исследуемого участка

Заключение

Георадиолокационное исследование грунта основания занимает высокие позиции в качестве доступной и технологически более совершенной альтернативы традиционным методам проведения инженерно-геологических изысканий. Осуществляется активная научно-исследовательская деятельность по повышению точности и скорости обработки полученных ре-

зультатов, а также по увеличению доступной глубины и разрешающей способности исследования при различном сочетании частотных характеристик антенных блоков. Таким образом, при внедрении методики георадарного сканирования в широкую строительную практику достигается полнота и достоверность информационной обеспеченности о грунтовых условиях на строительном участке, что минимизирует риск возникновения непредвиденных обременений и фактических расхождений с проектом при производстве работ нулевого цикла.

Литература

1. Кретов, Р. И. Организационная деятельность производства работ нулевого цикла / Р. И. Кретов // Актуальные проблемы экономики и управления в строительстве : Материалы II Национальной (всероссийской) научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 18–19 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2024. – С. 309-313.
2. Кретов, Р. И. Применение современных технологий сканирования и информационного моделирования для оптимизации организационных процессов нулевого цикла строительства / Р. И. Кретов // Магистерские чтения : Сборник статей участников регионального научно-практического семинара. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2024. – С. 75-85.
3. Мангушев Р. А. и др. Проектирование и устройство подземных зданий сооружений в открытых котлованах: Учеб. пособие / Р. А. Мангушев, Н. С. Никифорова, В. В. Конюшков, А. И. Осокин, Д. А. Сапин — М., СПб.: Изд-во АСВ, 2013.
4. Гайдо, А. Н. Информационное моделирование здания (BIM) с учетом технологических параметров при производстве работ нулевого цикла / А. Н. Гайдо // Жилищное строительство. – 2019. – № 4. – С. 47. – DOI 10.31659/0044-4472-2019-4-47-55.
5. Владов М. Р., Старовойтов А. В. Введение в георадиолокацию. – М.: Издательство МГУ, 2004. – 153 с.
6. Курбатов, В. Л. К вопросу о георадиолокации / В. Л. Курбатов, М. В. Дайронас, М. Н. Поляков // Университетская наука. – 2018. – № 2(6). – С. 21-24.
7. Вопросы подповерхностной радиолокации: Коллективная монография / Под ред. А. Ю. Гринева. – М.: Радиотехника, 2005. – 416 с.
8. Пупатенко, В. В. Определение электрофизических свойств грунтов в откосных зонах земляного полотна при георадарном обследовании / В. В. Пупатенко, Ю. А. Сухобок, Г. М. Стоянович // Мир транспорта. – 2020. – Т. 18, № 6(91). – С. 88-107. – DOI 10.30932/1992-3252-2020-18-6-88-107.
9. Старовойтов А. В. Интерпретация георадиолокационных данных: Учебное пособие. – М.: Издательство МГУ, 2008. – 192 с.
10. Веретенников, В. В. Организация работ нулевого цикла путем создания 4D BIM моделей / В. В. Веретенников, И. Н. Ершов // Технология и организация строительства : Материалы I Всероссийской межвузовской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 80-летию основания кафедры "Строительное производство", Санкт-Петербург, 14–15 мая 2020 года / Под общей редакцией А.Н. Гайдо. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. – С. 71-82.
11. Меркушкин, М. А. Повышение эффективности управления строительными проектами с помощью интеграции 4D-моделированияи технологий дополненной и виртуальной реальности / М. А. Меркушкин, М. В. Молодцов, А. А. Бондарь // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2025. – Т. 25, № 1. – С. 50-56. – DOI 10.14529/build250106.
12. Бовтеев, С. В. Применение моделирования визуализации процессов строительства в управлении проектами / С. В. Бовтеев // Актуальные проблемы экономики и управления в строительстве : Материалы II Национальной (всероссийской) научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 18–19 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2024. – С. 206-210.
13. Гомелюк, И. В. Экономический эффект при использовании георадара ОКО-3 / И. В. Гомелюк, Е. А. Шаройкина, О. О. Калач // Новые горизонты : VIII научно-практическая конференция с международным участием. Сборник материалов и докладов, Брянск, 20 марта 2021 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2021. – С. 1168-1171.

Ground-penetrating radar examination of the foundation: advantages and specifics

Kretov R.I., Molodtsov M.V.

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The development of zero-cycle works is a crucial stage of construction production, associated with a large number of unforeseen risks, the impact of which on the project can lead to significant time and financial costs. Good information availability about the ground conditions at the construction site helps to make optimal design decisions and minimizes the risk of encumbrances during the work.

The study is aimed at substantiating the feasibility of introducing the technique of ground-penetrating radar scanning into the practice of conducting engineering and geological surveys in order to increase the quality, completeness and reliability of the picture of engineering and geological conditions on the construction site. The principles and technological features of GPR scanning have been studied, and its main advantages and disadvantages have been identified.

Based on the results obtained, a combined technique for conducting engineering and geological surveys using GPR scanning technology is presented, its technical and economic comparison with the methods currently used to study soil conditions is carried out, and recommendations for use are described.

Keywords: zero cycle, engineering and geological surveys, borehole, drilling, soil, georadar scanning, radarogram.

References

1. Kretov, R. I. Organizational activities of production of zero cycle works / R. I. Kretov // Actual problems of economics and management in construction: Proceedings of the II National (All-Russian) scientific and practical conference, St. Petersburg, April 18-19, 2024. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2024. - P. 309-313.
2. Kretov, R. I. Application of modern scanning technologies and information modeling to optimize organizational processes of the zero cycle of construction / R. I. Kretov // Master's readings: Collection of articles by participants in the regional scientific and practical seminar. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2024. - P. 75-85.
3. Mangushev R. A. et al. Design and construction of underground buildings and structures in open pits: Textbook. manual / R. A. Mangushev, N. S. Nikiforova, V. V. Konyushkov, A. I. Osokin, D. A. Sapin - M., St. Petersburg: ASV Publishing House, 2013.
4. Gaido, A. N. Building Information Modeling (BIM) Taking into Account Technological Parameters in the Production of Zero Cycle Works / A. N. Gaido // Housing Construction. - 2019. - No. 4. - P. 47. - DOI 10.31659/0044-4472-2019-4-47-55.
5. Vladov M. R., Starovoytov A. V. Introduction to Ground Penetrating Radar. - M.: Moscow State University Publishing House, 2004. - 153 p.
6. Kurbatov, V. L. On the issue of ground-penetrating radar / V. L. Kurbatov, M. V. Daironas, M. N. Polyakov // University science. - 2018. - No. 2 (6). - P. 21-24.
7. Subsurface radar issues: Collective monograph / Ed. by A. Yu. Grinev. - M .: Radio Engineering, 2005. - 416 p.
8. Pupatenko, V. V. Determination of the electrophysical properties of soils in the slope zones of the roadbed during ground-penetrating radar survey / V. V. Pupatenko, Yu. A. Sukhobok, G. M. Stoyanovich // World of transport. - 2020. - Vol. 18, No. 6 (91). - P. 88-107. – DOI 10.30932/1992-3252-2020-18-6-88-107.
9. Starovoytov AV Interpretation of ground-penetrating radar data: Tutorial. – M.: Moscow State University Publishing House, 2008. – 192 p.
10. Veretennikov, VV Organization of zero cycle works by creating 4D BIM models / VV Veretennikov, IN Ershov // Technology and organization of construction: Proceedings of the 1st All-Russian Interuniversity Scientific and Practical Conference of Young Scientists dedicated to the 80th anniversary of the foundation of the Department of Construction Production, St. Petersburg, May 14–15, 2020 / Under the general editorship of A.N. Gaido. – St. Petersburg: St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2020. – pp. 71–82.
11. Merkushkin, M. A. Improving the efficiency of construction project management through the integration of 4D modeling and augmented and virtual reality technologies / M. A. Merkushkin, M. V. Molodtsov, A. A. Bondar // Bulletin of the South Ural State University. Series: Construction and Architecture. - 2025. - Vol. 25, No. 1. - Pp. 50-56. - DOI 10.14529/build250106.
12. Bovteev, S. V. Application of construction process visualization modeling in project management / S. V. Bovteev // Actual problems of economics and management in construction: Proceedings of the II National (All-Russian) scientific and practical conference, St. Petersburg, April 18-19, 2024. – Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2024. – P. 206-210.
13. Gomelyuk, I. V. Economic effect when using the OKO-3 ground penetrating radar / I. V. Gomelyuk, E. A. Sharoykina, O. O. Kalach // New horizons: VIII scientific and practical conference with international participation. Collection of materials and reports, Bryansk, March 20, 2021. – Bryansk: Bryansk State Technical University, 2021. – P. 1168-1171.

Организационные и экономические особенности ликвидации объектов капитального строительства: международный опыт

Кужин Марат Фаргатович
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры ЭУС, НИУ МГСУ, KuzhinMF@mgsu.ru

Нестерова Ирина Сергеевна
бакалавр, НИУ МГСУ

В статье рассматриваются современные методы сноса высотных зданий, включая традиционный демонтаж и управляемый взрыв. Подробно описаны технологические этапы каждого способа, их преимущества и недостатки. Особое внимание уделено мерам безопасности: оцеплению территории, установке защитных ограждений и снижению уровня пыли, например, путем одновременного взрыва емкостей с водой, как это практикуется в Китае. Анализируется опыт разных стран, включая Вьетнам. Отмечается, что выбор метода зависит от плотности застройки, состояния здания и экологических требований. Подчеркивается важность тщательного планирования и минимизации рисков для окружающей среды и инфраструктуры.

Ключевые слова: ликвидация объектов, снос и демонтаж зданий и сооружений, организационные и технологические особенности, международный опыт.

Анализ современного состояния рынка жилой недвижимости показывает, что отрасль сталкивается с рядом проблем. Одной из основных является сложность поиска территории земельного участка для строительства, что вызывает необходимость разработки новых методов высвобождения территорий и воспроизводства объектов недвижимости. Также существует множество вопросов связанных с обоснованным выбором способов воспроизводства объектов недвижимости, что вызывает дополнительные сложности и риски при реализации проектов [1].

Необходимо разрабатывать стратегию по сносу жилых зданий, которая включает в себя не все факторы, на которые влияет данный процесс в совокупности с отсутствием эффективной системы анализа, что затрудняет оценку объектов, подходящих под снос. Это создает неэффективную и рискованную программу, которая может принести больше проблем в смежных циклах, чем получить результат в строительстве. Теоретическим примером может выступить снос неэффективно экономического объекта, но который положительно оказывал влияние на социальный цикл региона. С одной стороны экономический цикл претерпел рост, но с другой оказал более большое негативное влияние на социальные аспект. Это дает повод для разработки более практичной системы анализа и разработки общей цикличности, что позволит сократить влияние и сделать систему управления более предсказуемой и прогнозируемой

К аварийным относятся здания с износом больше 70%. Здание считается аварийным в случае, когда повреждены или полностью разрушены основные строительные конструкции. В случае, когда основные конструкции и фундаменты не обеспечивают требуемую несущую способность, появляется угроза обрушения. Состояние может считаться аварийным только после его полного обследования и выявления признаков, представляющих опасность. В таком случае, данные объекты необходимо правильно ликвидировать. Наличие таких зданий создает угрозу безопасности и комфортности проживанию.

В результате исследований и анализа зарубежного опыта ликвидации зданий и сооружений можно отметить, что снос объектов капитального строительства в развитых странах осуществляется по различным методам и сценариям. Рассмотрим несколько примеров.

Спальные районы во многих европейских городах напоминают застройку российских городов – типовая панельная застройка – «серые бетонные коробки». В послевоенные годы необходимость быстро строить большое количество гражданских зданий. Данная проблема досталась многим странам. Построенные дома обладают низкой энергоэффективностью и низкой архитектурной выразительностью. На месте старых пятиэтажек, где дорогая территория, вырастают многоэтажки. Международный современный опыт ликвидации объектов недвижимости охватывает широкий спектр методов и подходов, которые страны применяют в зависимости от своих экономических, социальных и экологических условий.

В европейских странах к вопросу реновации подошли очень интересно и старые районы начали реконструировать. К каждому зданию был найден индивидуальный подход. Опыт Германии, где некоторые здания отремонтировали, сделали косметический ремонт: иногда здание просто разбирают и из многоэтажного здания делают малоэтажные, где-то наоборот из малоэтажного здания надстраивают изменяя архитектуру. В такой ситуации оказались европейские города, где люди начали массово переезжать панельных зданий в Германии в более современные районы. Проблема пустующих городов районов решали архитекторы в первую очередь, Штефан Форстер. В Европе он известен своими проектами реконструкции панельных зданий. Он придумал не сносить хрущёвки а разбирать их и превращать в современное жильё.

В Германии такой подход считается не экологичным, и даже варварским это вопрос сообщества, которое уничтожается и конечно это вопросы экологии и влияние на климат. Потому что если снести целое здание, то уничтожается целое сообщество окружающая застройка, кроме того уничтожаются ресурсы, которые уже заложены в это здание. Но ведь сносить целые микрорайоны проводя реновацию, но по факту получается, что уничтожают больше, чем получают. В итоге получается уплотнение застройки, повышение стоимости единицы площади зданий и парковок. С другой стороны, это и есть организационное решение о том, что городу

нужно большое количество дополнительных квартир и они выполняют эту задачу. Но при этом забывают главную задачу как повысить качество жилья, его комфортность и пребывание на данной территории. Если бы все средства на строительство этих домов можно было бы инвестировать в обновление уже построенных зданий в историческом центре. У зданий была своя историческая ценность уничтожить их значит уничтожить историю во времена эти здания имели большую ценность получить в них квартиру было чем-то особенным поэтому мы не могли просто прийти и всё уничтожить. С технической точки зрения всегда легче снести и построить всё заново, но городские власти должны думать о том, что для них более экономически выгодно, но нельзя забывать и о социальной ответственности.



«а» «б»

Рисунок 1 Пример реновация панельного здания в Германии: а-до реновации; б-после реновации.

В Германии обращались с хрущёвками так как будто это конструктор, если панельки было легко собрать, значит можно их и разобрать что и было сделано: так старые пятиэтажки превратились современные таунхаусы с приятным внешним видом. Остро стояла проблема заброшенных домов, их было слишком много так появилась концепция сжимающихся городов: суть заключалась в том, чтобы сократить число жилых квартир и повысить качество городской среды качество должно было стать выше. Пустующие здания и районы нужно было полностью переосмыслить и было принято решение трансформировать здания во что-то новое превратить их в другие, соответствующие определённому стандарту качество новых зданий было вот на таком уровне то есть.

Метод поэлементного демонтажа зданий «Cut and take down» разработан в Японии компанией Kajima. При такой технологии демонтаж зданий производится непривычным способом снизу. Используются мощные гидравлические домкраты вместо несущих колонн или стен здания. Такие домкраты могут удерживать груз в 1200 тонн. По технологии «Cut and take down» возможно демонтировать только здания не более 20-ти этажей, но если требуется ликвидировать объект, имеющий значительно большую высоту, то тут уже потребуется другая новейшая японская технология «Tecorep».

Данная технология была разработана спустя 6 лет после внедрения «Cut and take down», когда японцам предстояло провести демонтаж высотного здания бывшей гостиницы в Токио, имеющего 40 этажей и высоту превышающую отметку в 140 м. Технологии «Tecorep» – Taisei Ecological Reproduction System (Система экологического воспроизводства Тайсэй) подразумевает проведение демонтажных работ внутри здания по принципу «Сверху-вниз» (рис. 2).



Рисунок 2 Демонтаж здания с применением способа TECOREP (Taisei Ecological Reproduction)

Демонтаж производится постепенно и начинается не с кровли, а с верхних этажей. Кровля в этом случае выполняет роль ограждающей конструкции, для возможности проведения работ при любых погодных условиях, и демонтируется в последнюю очередь. Перед началом демонтажа несущих и ограждающих конструкций, первого из демонтируемых этажей, необходимо избавиться от ненесущих ограждающих конструкций этажа. Затем собирается и монтируется стальной каркас для удержания кровли, который опирается на стальные 20-ти метровые балки, закрепленные к несущим конструкциям нижележащего на два уровня этажа – создается «экзокаркас» здания, выполняющий функции несущих конструкций. Достигается это срезанием несущих колонн здания на 80 см и заменой их прессами, способными выдержать до 1500 тонн нагрузки. Технология позволяет уменьшить уровень шума и пыли, так же повышает объем перерабатываемого строительного материала до 90 процентов. При этом по периметру здания, от верха кровли до низа опирания стальных балок, сооружается специальная защитная конструкция, перемещающаяся одновременно с «экзокаркасом» и предотвращающая падение строительных отходов с демонтируемого этажа, распространение шума и пыли, и обеспечивающая безопасность рабочих на высоте. В пространстве, которое ограничено с одной стороны каркасом, удерживающим кровлю, а с другой стороны несущими вертикальными и горизонтальными конструкциями, на которые опираются временные стальные колонны, производят демонтаж всех строительных конструкций ликвидируя сразу два этажа за один рабочий цикл передвижения «экзокаркаса». Демонтированные конструкции, их элементы или строительный мусор опускают на первый этаж через проделанные проемы в плитах перекрытиях на всех этажах. “Экзокаркас” после каждого рабочего цикла постепенно опускается вниз, при помощи гидравлических домкратов, имеющих внушительную мощность. Данный процесс повторяется до тех пор, пока не будут демонтированы все этажи здания.

При разработке технологии «Tecorep» предприимчивые японцы нашли способ, как можно получать электроэнергию при демонтаже здания. Было спроектировано грузоподъемное устройство, которое генерирует электроэнергию, получаемую от перемещения строительных конструкций, их элементов или строительного мусора. При перемещении 5 т груза данное устройство может вырабатывать до 100 кВт/час электроэнергии. Полученные энергоресурсы накапливаются и используются в производственных нуждах. Конечно, технология «Tecorep» будет иметь большую продолжительность по сравнению с традиционными технологиями демонтажа зданий, но несмотря на это, она имеет ряд преимуществ. Основной ее особенностью является эффективность в условиях плотной городской застройки. Она дает возможность проведения демонтажных работ внутри здания, обеспечивая тем самым: снижение уровня шума примерно на 20 дБ (звук сопоставим с шепотом человек) и распространение пыли до 90% [79], что благоприятным образом сказывается на населении; безопасные и комфортные условия производства работ в любое время суток, времени года и при любых погодных условиях; экологичность и энергоэффективность. Анализируя вышеуказанные японские технологии демонтажа зданий, имеющие ряд значительных преимуществ: применение в условиях плотной городской застройки, минимальное воздействие на население, безопасность и экологичность, и возможность их использования в российских условиях, можно сделать выводы о невозможности и нецелесообразности их применения, в настоящее время, по следующим причинам:

-данные технологии были разработаны для демонтажа высотных зданий с монолитным железобетонным каркасом в условиях, когда применение других технологий было невозможным;

-в нашей стране демонтируют в основном крупноблочные, объемно-блочные, кирпичные и крупнопанельные дома первого индустриального поколения, построенные в 1957-1968 гг. и имеющие всего 4-6 этажей;

-применение этих технологий требует сложных и больших расчетов, неукоснительного соблюдения техники безопасности, технологии и организации производства работ, четкого взаимодействия все участников производства, сопровождается большими рисками и опасностью, что, к сожалению, учитывая российский менталитет сложно будет добиться;

-существуют не такие сложные, с точки зрения технологии и организации производства работ, проверенные годами, более безопасные, традиционные технологии демонтажа зданий.

Технология демонтажа зданий взрывным методом. Технология демонтажа зданий взрывом чрезвычайно актуальна и востребована во многих странах мира. Во многом это обусловлено малой продолжительностью ликвидации объекта, стоимостью и, как считают эксперты в области демонтажа зданий взрывным методом, трудоемкостью. Технологию сноса (демонтажа) зданий при помощи направленного взрыва впервые разработали в США в середине прошлого века. Это был основатель компании Controlled Demolition, Inc. (CDI) – Джек Лоизо. В Соединенных Штатах данный вид демонтажа чрезмерно актуален. Этому способствуют различные факторы: от легкой доступности использования данного метода и конструктивных особенностей зданий (многие здания строят из металлических конструкций, что при демонтаже не приводит к образованию большого количества пыли) до организации зрелищных мероприятий при разрушении зданий в результате взрыва. Помимо сноса ветхого и аварийного жилья в США начали демонтировать долгострои, а также объекты, отвечающие всем нормативным требования и даже только построенные здания. Этому способствует невозможность реализации объектов по рыночной стоимости, большим затратам на завершение строительства или его содер-

жание. Именно в таких случаях демонтаж зданий взрывным методом пользуется популярностью. Так в Китае путем взрыва могут демонтировать не только отдельные здания, но и целые улицы и кварталы одновременно. Жилищная политика в КНР не нацелена на проведении капитального ремонта устаревших зданий, а сфокусирована на их сносе и строительстве нового жилья. В случаях, когда использование технологии контролируемого взрыва невозможна, прибегают к традиционным технологиям утилизации объекта.

В Великобритании под демонтаж могут попасть не только ветхие или аварийные здания, но также дома, не соответствующие градостроительному и эстетическому облику города. Власти муниципалитета могут произвести ликвидацию этого объекта как при помощи контролируемого взрыва, так и механизированным способом с использованием тяжелой или роботизированной техники, что в Соединенном Королевстве тоже очень распространено. В Германии также используют способ контролируемого взрыва при полном демонтаж зданий. Организационной особенностью немцев при демонтаже является то, что одновременно с подрывом зарядов, расположенных внутри здания, подрывают еще и цистерны с водой вблизи данного объекта для уменьшения образования облака пыли. Полный демонтаж здания в ФРГ является крайней редкостью. Бережливые немцы предпочитают проведения капитального ремонта или реконструкции ветхого здания, нежели его сноса и строительстве нового жилья. Ликвидации здания взрывом чрезвычайно важный и ответственный процесс, который требует четкой последовательности выполнения технологических операций. Снос объекта осуществляется за счет направленного взрыва, энергия которой выделяется в конкретном направлении, для разрушения определенных конструкций здания и придания им нужного характера падения. Это происходит за счет подрыва зарядов в определенном месте и последовательности, и дает возможность направить обрушение здания внутрь самого себя. Все это позволяет обеспечить наименьший разлет обломков и клубов пыли, а также проводить данные работы вблизи других построек, так как при верных расчетах обломки здания займут территорию близкую к площади застройки. В качестве взрывчатого вещества для разрушения надземных конструкций здания может использоваться нитрат аммония, тротил, гексоген, тетрил и др. Для разрушения же фундаментов возможно использование фугасных зарядов. Перед непосредственной ликвидацией здания необходимо проведение подготовительных мероприятий, к которым относятся:

-комплектование бригады подрывников из обученных и аттестованных специалистов с документами, подтверждающими их квалификацию;

-изучение проекта и всех документов касающиеся сносимого здания для выявления несущих конструкций и их материалов;

-оформление и получение лицензии на проведение взрывных работ; определение количества взрывчатых веществ, протяженность детонирующего шнура и их расположение. Данные мероприятия необходимы для определения критических точек, элементов здания, разрушение которых позволяет полностью его обрушить, а также уменьшения количества взрывных газов, величины вибраций и ударной волны, что негативно отражается на экологии и ближайших постройках. После окончания подготовительных работ приступают к основному этапу, который включает в себя следующее:

-проработка проекта на выполнение взрывных работ; доставка и складирование взрывчатых веществ на площадку проведения работ в соответствии с правилами их обращения;

-формирование зарядов из взрывчатых веществ; установка зарядов в соответствие с проектом;

-детонация зарядов и ликвидация объекта;

-разбор обломков здания с их сортировкой и вывозом;

-рекультивация строительной площадки.

Таким образом, применение технологии демонтажа зданий при помощи направленного взрыва является очень распространенной практикой во все мире, в следствие, своей надежности, эффективности, скоростью, невысокой стоимостью, по сравнению с другими методами демонтажа, но при этом является чрезвычайно опасной как для исполнителей, так и для населения, требующей высокой ответственности и неукоснительного соблюдения правил безопасности. Проанализировав вышесказанную технологию демонтажа зданий взрывным методом, имеющую свои специфические достоинства и недостатки, и возможность использования данной технологии в условиях российской действительности, можно прийти к выводу о неприемлемости ее применения по следующим причинам:

-значительная доля строений, подлежащие демонтажу, являются жилыми многоквартирными домами, которые находятся в черте города, в следствие чего, применение данной технологии невозможна из-за недопустимости причинения потенциальной опасности населения;

-хранение, транспортирование и использование взрывчатых веществ сопровождается опасностью причинения вреда жизни, здоровью и имуществу участникам и организациям, занимающимся этой деятельностью;

-малое количество обученных и аттестованных специалистов с документами, подтверждающие их квалификацию, при большом количестве объектов подлежащих сносу (демонтажу);

-сложность получения разрешения на использование взрывчатых веществ при демонтаже зданий в территориальных органах государственного надзора, а также права на приобретение и хранение взрывчатых веществ в соответствующих государственных органах.

Методы ликвидации объектов в Китае. В Китае для сноса жилого фонда используется метод управляемого взрыва. Такой метод предусматривает ликвидацию целых улиц разом. Таким образом, в одном из Китайских городов в 2017 году был использован данный метод для высвобождения земельного участка для последующего строительства бизнес-квартала. 19 многоэтажек были снесены всего за 10 секунд. Специалистами-взрывотехниками были разложены с максимальной точностью около пяти-шести тонн взрывчатого вещества, чтобы максимально защитить ближайшие объекты от нанесения ущерба. В бизнес-квартале, который построят на месте многоэтажек, будет возведен 707-метровый небоскреб.

Но бывают такие случаи, когда использование направленного взрыва категорически запрещено. В такие моменты, строительными бригадами используется альтернативный метод сноса, предусматривающий расположение экскаваторов на крыше. Таким образом, машины демонтируют объект сверху вниз поэтажно. Особенностью сноса зданий и сооружений в Китае является не только то, что снос осуществляется с высокой скоростью, но это является еще достаточно частым и распространенным процессом. Государство больше ориентировано не реновацию и проведение мероприятий по капитальному ремонту жилого фонда, а на его ликвидацию и возведение новых объектов капитального строительства, отвечающих современным требованиям. Китайские эксперты пришли к выводу, что с финансовой точки зрения выгоднее возвести новое современное жилое здание, чем заниматься устранением физического и морального износа строения.

Методы ликвидации объектов в Германии. Абсолютно противоположная точка зрения у немецких специалистов, в Германии придерживаются мнения, что лучше реконструировать дом, устранив его физический и моральный износ, чем его ликвидировать. Как показывает практика, под снос попадают жилые здания и сооружения, в которых несущие конструкции, находящиеся в крайне аварийном состоянии и не отвечающим требованиям техники безопасности. Например, в Восточной Германии 30-35% квартир простаивает, так как наблюдается утечка населения в местность, где есть больше возможности для трудоустройства специалистов. Поэтому для сокращения расходов на содержание жилых зданий, властями активно применяется поэтажный снос объектов. Данный подход предусматривает разрушение трех верхних этажей в пятиэтажках, при этом монтируют скатную крышу с мансардой. Так, в оставшихся двух этажах полностью поменяв планировку, создаются новые двухэтажные комфортабельные жилые дома. В тот момент, когда без ликвидации не обойтись, в Германии также, как и в Китае, применяют способ управляемого взрыва. Однако здесь, с целью миними-зации количества пыли, выброшенной в атмосферу, в то же самое время взрывают большие емкости с водой. В целях безопасности и предотвращения каких-либо повреждений на близлежащих зданиях, строителями оцепляется целиком район, а здание огораживается высоким забором

Методы ликвидации объектов в Великобритании. В Великобритании, так же, как и в США, ликвидация высотных зданий производится методом управляемого взрыва. Что примечательно, в этой стране, снос дома осуществляется не только по признаку ветхости, но и из-за эстетиче-ского несоответствия вкусам населения. Городские власти могут принять решение о ликвидации на основании того, что то или иное здание не вписывается в окрестные пейзажи. Таким образом, в одном из крупнейших городов Шотландии были разом ликвидированы разом шесть объектов высотой в тридцать два этажа. Кроме применения взрывчатых веществ и ручного сноса, широкое распространение имеет механизированный демонтаж сооружений. Данный способ предусматривает подбор тяжелой техники в зависимости от высоты сносимого дома. Таким образом, если для демонтажа двух-, трехэтажных зданий достаточно экскаватора с короткой стрелой, но для демонтажа объекта высотой более 20 этажей применяется разрушитель с большим вылетом стрелы. В тех случаях, когда одной стрелы становится недостаточно, для демонтажа более высоких домов используются гидромолоты и гидравлические ножницы. Данная технология больше распространена, когда работы осуществляются в условиях плотной городской застройки и при наличии иных факторов, затрудняющих работу тяжелой строительной техники. Из двух наиболее распространено использование

гидроножниц. Во-первых, это является довольно быстрым способом, так как пятиэтажный дом можно снести всего за четыре-пять дней. Во-вторых, по мере того, как гидравлические ножницы врезаются в конструкцию и по частям вырывают части здания, дабы не поднимался столб пыли, его поливают водой. Для переработки строительных отходов мусор выбрасывается в специализированные полигоны, где отделяется дерево от стекла, металл от бетона и т.д. Таким образом, металлокаркасы сдают в металлолом, бетон и искусственные камни измельчаются и повторно используются на производстве.

Ликвидация объектов в Сингапуре. Сингапур известен своими масштабными усилиями по перепланировке и модернизации городского пространства. Из-за ограниченной территории и высокой плотности населения город-государство сталкивается с необходимостью оптимального использования каждого квадратного метра земли. Государственная политика в области жилищного строительства в Сингапуре включает в себя программы, такие как программа переселения жителей из старых кварталов в новые жилищные комплексы, что освобождает территорию для нового строительства.

Одним из ключевых аспектов этого процесса является программа SERS (Selective En bloc Redevelopment Scheme), которая предусматривает снос старых жилых комплексов и строительство на их месте новых с улучшенной инфраструктурой и более высоким качеством жилья. Эта программа не только обновляет жилищный фонд, но и способствует повышению эффективности использования земли, интеграции зеленых технологий и улучшению качества жизни горожан.

Ликвидация объектов в Австралии. В Австралии подход к ликвидации старой недвижимости часто связан с регенерацией промышленных территорий и созданием новых жилых, коммерческих и развлекательных районов. Примером такого подхода может служить преобразование промышленных районов в Сиднее и Мельбурне в современные многофункциональные зоны. Важным элементом австралийской политики в этой области является участие общественности в планировании и реализации проектов. Это обеспечивает прозрачность процесса и позволяет учитывать мнения и потребности местных жителей, что способствует успешному внедрению проектов и минимизации конфликтов. Австралия также акцентирует внимание на экологической устойчивости проектов, используя зеленые технологии и стремясь к минимизации углеродного следа.

Найденная и проанализированная мною информация позволяет сформировать представление о процессе сноса объектов капитального строительства. В ходе проведённого исследования были выявлены этапы ликвидации объектов, а именно перечень и порядок согласования документации и непосредственно проведение работ, были раскрыты методы ликвидация объектов капитального строительства в развитых странах. На основании проанализированной информации мы можем констатировать, в каждой стране практикуется свой собственный метод сноса жилого фонда. В более развитых странах используются современные методы, которые наносят минимальный вред окружающей среде и экологии в целом. Таким образом, зарубежный опыт будет полезен для развития данного аспекта жизненного цикла зданий и сооружений, так как на основе данных методов, учитывая все преимущества и недостатки, можно разработать собственный инновационный метод ликвидации объектов капитального строительства с минимальными финансовыми затратами, максимальной эффективностью с минимальными сроками, а также с минимальным влиянием на окружающую среду.

В заключении, проведенного анализа процессов ликвидации объектов капитального строительства, можно сделать вывод, что в зависимости от конечной цели реализации данного процесса зависит выбор технологии и его организации. В ходе изучения информации было выявлено следующее. При анализе научных достижений и практического опыта, существующие организационно-технологические решения проведения работ недостаточно эффективны и создают риски, оказывающие влияние на продолжительность, качество, стоимость и безопасность проведения капитального ремонта, а также воздействующие на формирование социального, экономического и экологического цикла. Подводя итог, определены тенденции развития системы организации работ, основанные на государственной политике и активности научных исследований и учета последних достижений в рамках формирования эффективной программы по ликвидации объектов недвижимости с целью формирования эффективных циклов. Изучение условий организации работ позволит повысить эффективность реализации инвестиционных проектов в комплексе и сформировать более эффективную базу для анализа основных циклов и возможности точного прогнозирования последствий.

Литература

1. Ларионов, А.Н. Формирование модели капитальных затрат в реалиях цифровизации строительства // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18, № 1. С. 91-101.
2. Ларионов А.Н., Данг Ю.В.Л. Опыт Вьетнама по оценке эффективности деятельности подрядных строительных организаций жилищного профиля // Журнал экономических исследований. 2022. Т. 8, № 2. С. 45-56.
3. Канхва В.С., Саранчук В.Р., Анисимов А.А. Построение целевого образа цифровой трансформации при реализации строительных проектов // Экономика и предпринимательство. 2023. № 5(154). С. 1176-1179.
4. Фахратов М.А., Кужин М.Ф. Повышение эффективности организации строительного производства // Системные технологии. 2023. № 2(47). С. 108-112.
5. Кужин М. Ф. Анализ основных этапов ликвидационной стадии жизненного цикла объекта капитального строительства // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2022. № 9(765). С. 55-69.
6. Кужин М.Ф., Алхамд А. Исследование организационно-технологических решений при сносе (демонтаже) зданий и сооружений // Строительное производство. 2022. № 2. С. 57-60.
7. Кужин М. Ф. Исследование организационных вопросов сноса и демонтажа зданий жилищно-гражданского назначения в условиях реновации городских территорий городских территорий // Инженерный вестник Дона. 2021. № 12(84). С. 468-476.
8. Кужин М.Ф., Мелехова О.Н. Совершенствование организационно-технологического проектирования строительного производства // Системные технологии. 2021. № 3(40). С. 54-58.
9. Кужин М. Ф. Методический подход к оптимизации организационно-технологических параметров строительного производства // Строительное производство. 2019. № 2. С. 39-44.
10. Жадановский Б. В., Кужин М.Ф. Организация строительного производства в условиях реконструкции зданий и сооружений. -М.: Московский государственный строительный университет, 2010. – 136 с.

Organizational and economic features of liquidation of capital construction projects. International experience.

Kuzhin M.F., Nesterova I.S.

NRU MGSU

The article examines modern methods of demolishing high-rise buildings, including traditional dismantling and controlled explosion. It describes in detail the technological stages of each method, their advantages and disadvantages. Particular attention is paid to safety measures: cordoning off the territory, installing protective fences and reducing dust levels, for example, by simultaneously exploding water tanks, as is practiced in China. The experience of various countries, including Vietnam, is analyzed. It is noted that the choice of method depends on the density of development, the condition of the building and environmental requirements. The importance of careful planning and minimizing risks to the environment and infrastructure is emphasized.

Keywords: liquidation of objects, demolition and dismantling of buildings and structures, organizational and technological features, international experience.

References

1. Larionov, A.N. Formation of a capital expenditure model in the realities of digitalization of construction // Bulletin of MGSU. 2023. T. 18, No. 1. P. 91-101.
2. Larionov A.N., Dang Yu.V.L. Vietnam's experience in assessing the effectiveness of the activities of housing contract construction organizations // Journal of Economic Research. 2022. T. 8, No. 2. P. 45-56.
3. Kanhwa V.S., Saranchuk V.R., Anisimov A.A. Building a target image of digital transformation during the implementation of construction projects // Economics and Entrepreneurship. 2023. No. 5(154). pp. 1176-1179.
4. Fahratov M.A., Kuzhin M.F. Increasing the efficiency of organizing construction production // System technologies. 2023. No. 2(47). pp. 108-112.
5. Kuzhin M.F. Analysis of the main stages of the liquidation stage of the life cycle of a capital construction object // News of higher educational institutions. Construction. 2022. No. 9(765). pp. 55-69.
6. Kuzhin M.F., Alhamd A. Study of organizational and technological solutions during the demolition (dismantling) of buildings and structures // Construction production. 2022. No. 2. P. 57-60.
7. Kuzhin M. F. Study of organizational issues of demolition and disassembly of buildings for housing and civil purposes in the conditions of renovation of urban territories of urban territories // Engineering Bulletin of the Don. 2021. No. 12(84). pp. 468-476.
8. Kuzhin M.F., Melekhova O.N. Improving the organizational and technological design of construction production // System technologies. 2021. No. 3(40). pp. 54-58.
9. Kuzhin M.F. Methodological approach to optimizing the organizational and technological parameters of construction production // Construction production. 2019. No. 2. P. 39-44.
10. Zhadanovsky B.V., Kuzhin M.F. Organization of construction production in the conditions of reconstruction of buildings and structures. -M.: Moscow State University of Civil Engineering, 2010. – 136 p.

Организационно-технические решения при реконструкции и капитальном ремонте зданий в сфере образования

Кужин Марат Фаргатович
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры ЭУС НИУ МГСУ, KuzhinMF@mgsu.ru

Нестерова Ирина Сергеевна
бакалавр, НИУ МГСУ

Петрова Дарья Владимировна
студент, НИУ МГСУ, dar.pe7rova@yandex.ru

В статье рассматриваются организационные и экономические аспекты ликвидации объектов капитального строительства на этапе завершения их жизненного цикла. Анализируются технологические и управленческие особенности сноса и демонтажа зданий, включая выбор методов (традиционный демонтаж, управляемый взрыв), оценку затрат и минимизацию рисков. Особое внимание уделено международному опыту, в том числе практикам Вьетнама и Китая. Подчеркивается важность финансово-экономического обоснования, включающего расчет сметной стоимости, оптимизацию расходов и оценку эффективности. Отмечена необходимость учета социальной ответственности и экологических требований при планировании ликвидации объектов.
Ключевые слова: ликвидация объектов, снос зданий, демонтаж, жизненный цикл, экономическое обоснование, затраты, международный опыт

Анализ современного состояния рынка жилой недвижимости показывает, что отрасль сталкивается с рядом проблем. Одной из основных является сложность поиска территории земельного участка для строительства, что вызывает необходимость разработки новых методов высвобождения территорий и воспроизводства объектов недвижимости. Также существует множество вопросов связанных с обоснованным выбором способов воспроизводства объектов недвижимости, что вызывает дополнительные сложности и риски при реализации проектов [1].

На сегодняшний момент потребности человека в жильё существенно превышают возможности их удовлетворения - и в этом состоит существенная проблема эксплуатации жилищного фонда. Причинами этого выступает неоправданно высокая стоимость жилья, низкие объёмы строительства по отношению с изменением спроса с прогнозом на будущее (рис.).

Решением указанной проблемы понимается воспроизведение новых элементов фонда по всей нашей стране. При этом необходимо указать, что само воспроизведение, распределение, обмен и использование должны быть процессами непрерывными и регулярно возобновляемыми с развитием социального и экономического цикла. Выделение в качестве отдельной стадии воспроизводственного цикла реновации означает разделение стадии производства надвое: на стадию строительства новых объектов и частичного повторения строительных процессов на протяжении всего времени эксплуатации жилых зданий для поддержания соответствующего качества объектов жилого фонда. Это позволяет удерживать и контролировать финансовые вложения и определять зависимость и направления движения спроса и предложения, что позволяет эффективно разрабатывать политику в рамках сноса жилых зданий. В расчет одной кривой стоит учитывать фактический спрос на жилье и для прогноза применять потенциальные объёмы жилья, выводимые из оборота. Для определения кривой предложение эффективно определять фактические объёмы сданного жилого строительства, а для прогнозирования использовать усредненный показатель с издержкой на различные влияющие циклы, которые рассчитываются обособленно. Для определения эффективности целесообразно использовать прирост этих показателей. На базе них производить регулирование циклов для обеспечения оптимального пересечения и поддержание уровня с учетом прироста населения и фактора «задержки реакции», который выделяется для проведения строительных работ и составляет в среднем 5 лет (рис.).

Жизненный цикл объектов капитального строительства затрагивает не только разработку проекта, возведения, непосредственной эксплуатации, но также и их последующий снос.

При строительстве объектов жизненный цикл состоит из нескольких основных этапов, представленных на рис. 1.

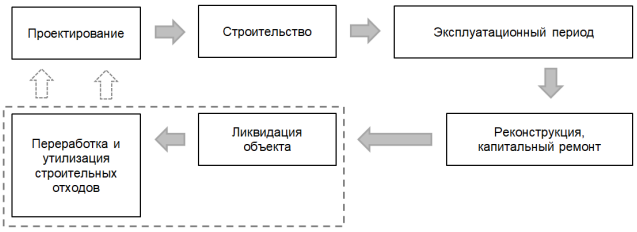


Рисунок 1. Основные этапы жизненного цикла объекта капитального строительства

Каждый из представленных этапов жизненного цикла объекта капитального строительства имеет свою продолжительность и стоимость (табл.2).

Проблемы организации капитального ремонта образовательных учреждений. При капитальном ремонте и реконструкции выполняются следующие виды работ: ремонт фундамента, цоколя и отмостки; работы по кровле; ремонт потолков, межэтажных перекрытий и полов; замена окон, дверей и ворот; обновление входных групп, лестниц и крылец; ремонт фасадов; электромонтажные работы; штукатурные, облицовочные и малярные работы. Основные проблемы: затягивание сроков; недобросовестность подрядчиков, слабый контроль со стороны заказчиков; низкое качество

проектно-сметной документации; сложность проведения общественного контроля; поставка некачественного оборудования; неправильный выбор оборудования на этапе составления технического задания; организация учебного процесса; сложности с размещением учащихся во время ремонта; неблагоприятные условия для учебы; неполное освоение бюджета; недостаточное финансирование; нехватка кадров на объекте; сложности с логистикой материалов. Для решения возникающих проблем рекомендуется: тщательное планирование размещения учащихся в других учебных заведениях; предусматривать в договорах с подрядчиками возможность общественного контроля; создавать специальные комиссии с участием профессионалов; разрабатывать понятные чек-листы для контроля работ; организовывать график посещения строек родителями; создавать площадки для обучения персонала современным требованиям к оборудованию; создание специальных комиссий при управляющих советах, включение в них родителей со строительными знаниями

В современных условиях развития строительной отрасли особую актуальность приобретают вопросы эффективной организации работ по реконструкции и капитальному ремонту существующих зданий и сооружений. Это обусловлено необходимостью обновления устаревшего жилищного фонда, повышения энергоэффективности зданий и адаптации их к современным требованиям эксплуатации.

Организационно-технологическое планирование. Планирование работ является ключевым этапом при реализации проектов реконструкции и капитального ремонта. Особое внимание уделяется разработке календарного графика производства работ, который должен учитывать: последовательность выполнения технологических операций; необходимые ресурсы и их распределение; сроки выполнения отдельных видов работ; требования техники безопасности; технологические решения. Немаловажную роль в повышении эффективности реконструкции играют инновационные технологии: применение современных строительных материалов с улучшенными характеристиками; использование методов неразрушающего контроля состояния конструкций; внедрение автоматизированных систем мониторинга состояния зданий.

Производственная база должна обеспечивать: своевременное снабжение материалами и оборудованием; организацию складирования и хранения; подготовку рабочей силы необходимой квалификации; обеспечение безопасных условий труда; управление качеством работ. Контроль качества осуществляется на всех этапах производства: входной контроль поступающих материалов и оборудования; операционный контроль технологических процессов; приемочный контроль выполненных работ; документирование результатов контроля.

Оптимизация затрат достигается путем: рационального использования ресурсов; внедрения ресурсосберегающих технологий; эффективного управления производственными процессами; применения современных методов организации труда.

Реконструкция объектов представляет собой сложный многоэтапный процесс, требующий тщательного планирования и организации. От качества планирования зависит эффективность реализации проекта, сроки выполнения работ и их конечная стоимость.

Основные этапы планирования. Комплексное планирование включает следующие ключевые этапы: техническое обследование объекта; оценка текущего состояния конструкций; выявление скрытых дефектов; определение необходимых работ по усилению; составление технического заключения; разработка проектной документации; создание рабочей документации; согласование проекта; получение необходимых разрешений; подготовка сметной документации; организация материально-технического обеспечения; составление графика поставок; закупка материалов и оборудования; календарное планирование;

Особенности планирования реконструкции. Специфика работ по реконструкции требует учета следующих факторов: необходимость работы в условиях существующей застройки; ограничения по использованию тяжелой техники; сохранение части существующих конструкций; возможность обнаружения непредвиденных дефектов; требования по обеспечению безопасности эксплуатации объекта в процессе работ; технологическое планирование;

Организация работ включает: разработку технологических карт на основные виды работ; определение методов производства работ; расчет потребности в трудовых и материальных ресурсах; планирование использования строительной техники; обеспечение условий труда и техники безопасности; контроль и управление.

Система управления проектом должна предусматривать: иониторинг выполнения работ; контроль качества; учет расходования ресурсов; корректировку планов при изменении условий; документирование хода работ; экономическое планирование.

Финансово-экономическое обоснование включает: расчет сметной стоимости; планирование финансирования; оптимизацию затрат; расчет экономической эффективности; учет рисков и непредвиденных расходов.

Эффективное планирование строительных работ по реконструкции требует комплексного подхода и учета всех особенностей процесса. Особое внимание следует уделять: детальной проработке проектной документации; учету специфики существующего объекта; планированию ресурсов и материально-технического обеспечения; организации контроля качества; гибкости планирования с учетом возможных изменений; грамотно организованное планирование позволяет минимизировать риски, сократить сроки выполнения работ и обеспечить высокое качество реконструкции объекта.

Конструктивные решения образовательных учреждений. Современные образовательные учреждения требуют особого подхода к проектированию и конструированию. Это обусловлено спецификой их функционального назначения и повышенными требованиями к безопасности, комфорту и энергоэффективности.

Выбор конструктивной системы зависит от: функционального назначения здания; этажности; климатических условий; экономических факторов. Основные типы конструктивных систем: каркасные; бескаркасные; смешанные.

Основополагающие элементы включают: ленточные фундаменты; свайные конструкции; монолитные плиты; сборные железобетонные конструкции; стены и перекрытия. Вертикальные ограждения выполняются из: кирпичной кладки; крупноформатных блоков; панельных конструкций; композитных материалов. Горизонтальные перекрытия могут быть: монолитными; сборными; смешанными.

Специфические требования к конструктивным решениям: повышенная звукоизоляция помещений; увеличенная огнестойкость конструкций; возможность перепланировки; учет сейсмических нагрузок; энергоэффективность; конструктивные решения для различных помещений. Уебные классы требуют: оптимальной естественной освещенности; хорошей звукоизоляции; простоты обслуживания. Спортивные залы характеризуются: усиленными перекрытиями; специальными покрытиями полов; дополнительными системами вентиляции. Столовые и пищеблоки предусматривают: специальные технологические проемы; усиленные перекрытия; системы отвода сточных вод; современные материалы и технологии. Инновационные решения включают: композитные материалы; энергоэффективные стеклопакеты; умные системы управления зданием; экологичные строительные материалы; требования безопасность. Конструктивные решения должны обеспечивать: пожарную безопасность; противопожарные преграды; эвакуационные пути; устойчивость к нагрузкам; долговечность конструкций.

Конструктивные решения образовательных учреждений должны учитывать: функциональные требования; современные строительные нормы; экономическую эффективность; экологические аспекты; перспективы развития.

Финансирование капитального ремонта образовательных учреждений. Капитальный ремонт образовательных учреждений является важным элементом модернизации и повышения качества образования. Эффективное финансирование таких проектов требует комплексного подхода и учета различных источников и механизмов.

Источники финансирования. Финансирование капитального ремонта может осуществляться из следующих источников. Федеральный бюджет — с 2025 года планируется выделение средств на капитальный ремонт школ и детских садов из федерального бюджета. Региональные бюджеты — субъекты федерации также выделяют средства на модернизацию образовательных учреждений. Муниципальные бюджеты — финансирование на местном уровне. Внебюджетные источники — привлечение средств частных инвесторов, благотворительных организаций и фондов. Гранты и субсидии — получение финансовой поддержки от государственных и международных программ.

Механизмы финансирования. Основные механизмы включают: прямое бюджетное финансирование; государственно-частное партнерство (ГЧП); концессионные соглашения; специальные фонды и программы; кредитные линии и займы.

Особенности финансирования. При планировании финансирования необходимо учитывать: объем необходимых работ и затрат; сроки реализации проекта; необходимость софинансирования на региональном и местном уровнях; контроль целевого использования средств; обеспечение прозрачности и отчетности.

Этапы финансирования. Процесс финансирования включает следующие этапы: планирование и оценка затрат; разработка и утверждение бюджета; поиск и привлечение источников финансирования; контроль исполнения бюджета; отчетность и аудит.

Проблемы и пути их решения. Основные проблемы включают: недостаточное финансирование на местном уровне; сложность привлечения частных инвестиций; неэффективное использование средств.

Пути решения: совершенствование нормативно-правовой базы; повышение прозрачности и контроля расходования средств; привлечение независимых аудиторов; создание специализированных фондов и программ поддержки.

Эффективное финансирование капитального ремонта образовательных учреждений требует комплексного подхода, включающего использование различных источников и механизмов. Особое внимание должно уделяться контролю целевого использования средств, прозрачности и отчетности. Только при таком подходе возможно обеспечить качественное обновление и модернизацию образовательных пространств.

Успешная реализация проектов реконструкции и капитального ремонта требует комплексного подхода к выбору организационно-технических решений. Особое внимание следует уделять:

Детальной проработке проектной документации

Использованию современных технологий и материалов

Эффективной организации строительного производства

Системе контроля качества работ

Экономическому обоснованию принимаемых решений

Дальнейшее развитие данного направления должно быть направлено на разработку и внедрение инновационных решений, позволяющих повысить эффективность реконструкции и капитального ремонта, снизить затраты и улучшить качество выполняемых работ.

Литература

1. Ларионов, А.Н. Формирование модели капитальных затрат в реалиях цифровизации строительства // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18, № 1. С. 91-101.
2. Ларионов А.Н., Данг Ю.В.Л. Опыт Вьетнама по оценке эффективности деятельности подрядных строительных организаций жилищного профиля // Журнал экономических исследований. 2022. Т. 8, № 2. С. 45-56.
3. Канхва В.С., Саранчук В.Р., Анисимов А.А. Построение целевого образа цифровой трансформации при реализации строительных проектов // Экономика и предпринимательство. 2023. № 5(154). С. 1176-1179.
4. Фахратов М.А., Кужин М.Ф. Повышение эффективности организации строительного производства // Системные технологии. 2023. № 2(47). С. 108-112.
5. Кужин М. Ф. Анализ основных этапов ликвидационной стадии жизненного цикла объекта капитального строительства // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2022. № 9(765). С. 55-69.
6. Кужин М.Ф., Алхамд А. Исследование организационно-технологических решений при сносе (демонтаже) зданий и сооружений // Строительное производство. 2022. № 2. С. 57-60.
7. Кужин М. Ф. Исследование организационных вопросов сноса и демонтажа зданий жилищно-гражданского назначения в условиях реновации городских территорий городских территорий // Инженерный вестник Дона. 2021. № 12(84). С. 468-476.
8. Кужин М.Ф., Мелехова О.Н. Совершенствование организационно-технологического проектирования строительного производства // Системные технологии. 2021. № 3(40). С. 54-58.
9. Кужин М. Ф. Методический подход к оптимизации организационно-технологических параметров строительного производства // Строительное производство. 2019. № 2. С. 39-44.
10. Жадановский Б. В., Кужин М.Ф. Организация строительного производства в условиях реконструкции зданий и сооружений. -М.: Московский государственный строительный университет, 2010. – 136 с.

Organizational and technical solutions for reconstruction and major repairs of buildings in the field of education

Kuzhin M.F., Nesterova I.S., Petrova D.V.

NRU MGSU

The article examines the organizational and economic aspects of the liquidation of capital construction projects at the end of their life cycle. It analyzes the technological and managerial features of the demolition and dismantling of buildings, including the choice of methods (traditional demolition, controlled explosion), cost assessment and risk minimization. Particular attention is paid to international experience, including the practices of Vietnam and China. The importance of financial and economic justification, including the calculation of the estimated cost, optimization of expenses and assessment of efficiency is emphasized. The need to take into account social responsibility and environmental requirements when planning the liquidation of objects is noted.

Keywords: liquidation of objects, demolition of buildings, dismantling, life cycle, economic justification, costs, international experience

References

1. Larionov, A.N. Formation of a capital expenditure model in the realities of digitalization of construction // Bulletin of MGSU. 2023. T. 18, No. 1. P. 91-101.
2. Larionov A.N., Dang Yu.V.L. Vietnam's experience in assessing the effectiveness of the activities of housing contract construction organizations // Journal of Economic Research. 2022. T. 8, No. 2. P. 45-56.
3. Kanhwa V.S., Saranchuk V.R., Anisimov A.A. Building a target image of digital transformation during the implementation of construction projects // Economics and Entrepreneurship. 2023. No. 5(154). pp. 1176-1179.
4. Fahratov M.A., Kuzhin M.F. Increasing the efficiency of organizing construction production // System technologies. 2023. No. 2(47). pp. 108-112.
5. Kuzhin M.F. Analysis of the main stages of the liquidation stage of the life cycle of a capital construction object // News of higher educational institutions. Construction. 2022. No. 9(765). pp. 55-69.
6. Kuzhin M.F., Alhamd A. Study of organizational and technological solutions during the demolition (dismantling) of buildings and structures // Construction production. 2022. No. 2. P. 57-60.
7. Kuzhin M. F. Study of organizational issues of demolition and disassembly of buildings for housing and civil purposes in the conditions of renovation of urban territories of urban territories // Engineering Bulletin of the Don. 2021. No. 12(84). pp. 468-476.
8. Kuzhin M.F., Melekhova O.N. Improving the organizational and technological design of construction production // System technologies. 2021. No. 3(40). pp. 54-58.
9. Kuzhin M.F. Methodological approach to optimizing the organizational and technological parameters of construction production // Construction production. 2019. No. 2. P. 39-44.
10. Zhadanovsky B.V., Kuzhin M.F. Organization of construction production in the conditions of reconstruction of buildings and structures. -M.: Moscow State University of Civil Engineering, 2010. – 136 p.

От математической модели к практике: программно-инженерная концепция метода искусственного интеллекта для коммерческой организации

Куровский Станислав Валерьевич
руководитель научно-исследовательского подразделения ООО «Высшая Школа Образования», 8917564@gmail.com

Козлова Ольга Львовна
к.э.н., доцент, директор ЧУПО «Краснознаменский городской колледж», OLKozlova2017@mail.ru

Дейнеко Максим Дмитриевич
бакалавр, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, black@lightinger.ru

В статье рассматриваются возможности применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в различных отраслях российской экономики. Приведены примеры реализованных программных продуктов, таких как системы управления движением судов «НАВИ-МАСТЕР», платформы видеоаналитики Angel.Vision и ПК «ВАДИ», чат-боты для банков и цифровые решения для обнаружения производственного брака. Показано, что ИИ эффективно используется в транспортной логистике, промышленности, медицине и правовых технологиях. Подчеркивается важность интеграции ИИ-алгоритмов для повышения точности, безопасности и эффективности бизнес-процессов. Отмечена тенденция к росту инвестиций в ИИ и необходимость развития нормативной базы и кадрового потенциала для устойчивой цифровой трансформации экономики.
Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровая трансформация, алгоритмы ИИ, машинное обучение, видеоаналитика, чат-боты, программные продукты

Введение. Одним из драйверов общественной и экономической трансформации пространства является метод искусственного интеллекта, поскольку он обладает высокими возможностями обработки алгоритмов и информационных данных. Кроме того, реализация технологии искусственного интеллекта способствует оптимизации степени качества клиентского обслуживания в коммерческих организациях, определению мошеннических операций, увеличению информационной и экономической безопасности во внутренних системах компании.

Вместе с тем под влиянием алгоритмов искусственного интеллекта была изменена деятельность коммерческих организаций различных отраслевых секторов, поскольку данным методом были предложены инновационные технологии обработки огромных массивов данных, автоматизации рабочих процессов, увеличивающие результативность бизнес-деятельности [1-5].

Активная реализация алгоритмов искусственного интеллекта коммерческими организациями позволяет последним повышать свою отраслевую конкурентоспособность. Поэтому интеграция концепции работы программного средства с реализацией алгоритма искусственного интеллекта выступает перспективной стратегической задачей российских коммерческих организаций. Программные технологии, работа которых основана на алгоритме искусственного интеллекта, обусловливают ускорение цифровизации общественного и экономического пространства, повышение уровня производительности в разрезе отраслевых секторов [6].

Направления практического применения алгоритмов искусственного интеллекта и их воздействие на экономические процессы. Цифровое развитие и массовые коммуникации с использованием методов искусственного интеллекта оказывают значительное воздействие на экономические процессы, происходящие в национальной экономике. По итогам 2024 года выделяются несколько направлений, на которые в существенной степени повлияло практическое применение алгоритмов искусственного интеллекта:

1) видеонаблюдение (направление коммерческих организаций, которое в существенной степени было преобразовано за счёт реализации метода искусственного интеллекта).

В настоящее время активно используются системы охраны и видеонаблюдения с встроенными функциями распознавания лиц людей и регистрационных номеров автомобильных средств. В результате был минимизирован показатель преступности в г. Москве, г. Санкт-Петербурге, Московской области, г. Севастополе, поскольку именно в этих крупных российских регионах системы видеонаблюдения с реализацией алгоритма искусственного интеллекта стремительно развивались в 2023-2024 гг. [7].

2) отрасль здравоохранения (компании, предоставляющие медицинские услуги).

Это обусловлено тем, что в период пандемии коронавирусной инфекции в отрасли здравоохранения стали стремительно интегрировать цифровые технологии, включая методы искусственного интеллекта, которые позволяют врачам различных специализаций ставить правильные диагнозы, автоматизировать рутинные задачи, выполняемые средним и младшим медицинским персоналом, а также минимизировать вероятность совершения врачом ошибки в лечении пациента [8].

3) борьба с операциями и действиями кибермошенничества с помощью искусственного интеллекта.

На данный момент трансформация третьего направления влияния алгоритмов искусственного интеллекта продолжается. На период 2025-2027 гг. поставлена задача обеспечения качественной, эффективной и в то же время быстрой подготовки к масштабному применению и реализации алгоритмов искусственного интеллекта в области борьбы с операциями и действиями кибермошенничества [9].

К концу 2025 года вклад методов искусственного интеллекта в происходящие экономические процессы в РФ может достичь 2%. Темпы роста сегмента технологий искусственного интеллекта в значительной степени превышают аналогичный параметр ВВП РФ (рисунок 1).

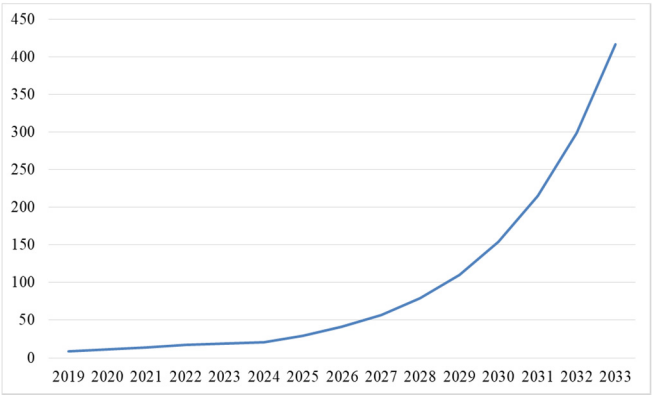


Рисунок 1 – Динамика объёма сегмента технологий искусственного интеллекта в РФ, млрд. руб.
Источник: составлено авторами на основе [10].

Среди отраслей российских компаний, лидирующих в интеграции методов искусственного интеллекта, можно выделить IT-сектор, финансовый сектор и телекоммуникационный сектор. В обозначенных отраслях удельный вес коммерческих организаций, внедривших алгоритмы искусственного интеллекта, превышает 50%.

Приоритетными отраслевыми секторами российской экономики по степени практического применения метода искусственного интеллекта выступают транспортно-логистические организации, компании топливно-энергетического комплекса, медицинские организации и промышленные предприятия (рисунок 2).



Рисунок 2 – Индекс готовности коммерческих организаций к осуществлению концепции работы программного средства с реализацией алгоритма искусственного интеллекта, %

Источник: составлено авторами на основе [10].

Современный уровень развития алгоритмов и методов искусственного интеллекта подтверждает экономический, технологический и научно-исследовательский потенциал страны. Для российских организаций методы искусственного интеллекта постепенно становятся продуктами и технологиями массового применения.

В 2022-2023 гг. существовали опасения, что на российском рынке после ухода значительного числа зарубежных IT-вендоров появится риск значительного технологического отставания. Тем не менее, отечественные организации стали стремительно создавать собственные инновационные и цифровые технологии, высокотехнологичные продукты в условиях государственной материальной поддержки проектов разработки и интеграции новейших инструментов для бизнеса [11].

Обзор примеров работы программных средств с реализацией алгоритма искусственного интеллекта. По состоянию на 01.01.2024 года были зарегистрированы свыше 100 программно-инженерных методов и технологий, основанных на реализации искусственного интеллекта, при этом ещё 152 программных решения были в очереди на государственную регистрацию. Программно-инженерные методы и технологии охватывают системы видеонаблюдения, видеоаналитики, телекоммуникаций, изучение медицинских, клинических изображений. Например, был зарегистрирован программный продукт ContentReader Engine, основанный на реализации технологии искусственного интеллекта, способствующий распознавать информацию в мобильных приложениях.

В разрезе приоритетных отраслей российской экономики также регистрировались программные продукты, основанные на реализации технологии искусственного интеллекта (таблица 1).

Таблица 1
Систематизация программных продуктов, основанных на реализации технологии искусственного интеллекта, в разрезе приоритетных отраслей российской экономики

Отрасль российской экономики	Программный продукт, основанный на реализации технологии искусственного интеллекта
Транспортно-логистические организации	Программная система управления движением судов (морского и водного транспорта) «НАВИ-МАСТЕР»
	Цифровая система создания и интеллектуального поиска информационных данных ЕИС НД (разработка АО «РЖД»)
Компьютерное зрение и видеоаналитика	Цифровая платформа Angel.Vision
	Гибридное средство видеоаналитики с реализацией алгоритмов искусственного интеллекта и нейронных сетей – ПК «ВАДИ»
	Платформа изучения видеопотоков типовых дефектов стальных конструкций
	Цифровые платформы автоматизации грузоперевозок
	Цифровые платформы автоматизированного обнаружения производственного брака при изготовлении продукта
Голосовые помощники, чат-боты	Цифровая платформа TalkBank Platform (диалоговые приложения для банковских организаций)
	Цифровая платформа ChatNavigator (голосовые помощники навигационных систем)
	«Автоматизированный Голосовой Агент. Версия 2.0»
Отрасль здравоохранения	Программное средство Retina.AI (изучение и обработка медицинских изображений, рентгенограмм в цифровом формате)
	Цифровая платформа «ТриоДМ-МТ» (анализ снимков маммографии)

Источник: составлено авторами на основе [12-14].

На данный момент активно применяются коммерческими организациями программно-инженерные средства, предназначенные для увеличения эффективности контроля за взаимодействием с клиентами и поставщиками, банковскими учреждениями, автоматизированной оценки активов, наблюдения за полнотой информационных данных о контрагентах организации, автоматизации рабочих процессов, консультирования субъектов с применением голосового помощника и алгоритмов искусственного интеллекта.

Базовыми технологиями цифровизации общественного и экономического пространства, базирующимися на работе алгоритмов искусственного интеллекта, являются машинное обучение, глубокое обучение, нейросетевые модели и методы.

Машинное обучение, как правило, используется финансово-кредитными учреждениями в целях проведения скоринга заёмщиков и оценки уровня кредитных банковских рисков, а также представителями отрасли ритейла, для того чтобы проанализировать поведенческие закономерности потребительской аудитории на отечественном рынке, смоделировать покупательский спрос на ближайшую перспективу.

Машинное и глубокое обучение могут стать основой систем анализа огромных массивов информации. В настоящее время коммерческие организации ПАО «Сбербанк» и ООО «Яндекс» используют программно-инженерные средства, сочетающие машинное и глубокое обучение, для моделирования финансовых параметров бизнес-деятельности, управления предпринимательскими рисками, эффективного использования чат-ботов и голосовых помощников, обеспечения информационно-аналитической поддержки потребительской аудитории [15].

Результаты разработки концепции работы программного средства с реализацией алгоритма искусственного интеллекта организации, предоставляющей медицинские услуги: математическая модель. Разработка концепции работы программного средства с реализацией алгоритма искусственного интеллекта представлена на примере коммерческой организации, оказывающей медицинские услуги. Авторы отражают результат разработки математической модели программно-инженерной концепции метода искусственного интеллекта для процесса планирования медицинского лечения и автоматизации функциональной диагностики при помощи рентгенограммы органов пациентов.

Принимаем, что в коммерческой организации, оказывающей медицинские услуги, существует множество пациентов, а именно: $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$. Для каждого пациента в течение одного календарного года осуществляется функциональная диагностика, поэтому у каждого пациента в медицинской карте присутствуют:

- клинические изображения, рентгенограммы органов - X_i;

- определенные персональные данные пациента, в частности, генетические особенности организма, подробный анамнез, а также результаты биохимического анализа крови, - C_i;

- совокупность поставленных врачом диагнозов - Y_i.

Задача программного средства с реализацией алгоритма искусственного интеллекта организации, предоставляющей медицинские услуги, - сформировать математическую модель в рамках формулы (1):

$$f(X_i, C_i) \to \widehat{Y}_i \quad (1)$$

где

$\widehat{Y}_i$ – предсказанный медицинский диагноз.

При этом формируемая математическая модель должна минимизировать возможную ошибку между фактическим и предсказанным медицинским диагнозом пациента:

$$L(Y_i, \widehat{Y}_i) \quad (2)$$

Математическая модель концепции работы программного средства с реализацией алгоритма искусственного интеллекта организации, предоставляющей медицинские услуги, базируется на гибридном подходе, который учитывает одновременное применение нейронной сети для анализа рентгенограмм органов пациентов, градиентного бустинга для ускоренной обработки табличных данных, наличие полносвязного слоя, способствующего объединению рентгенограмм органов, персональных данных пациентов, поставленных врачом диагнозов.

Применение нейронной сети для анализа рентгенограмм органов пациентов обозначается через формулу (3):

$$Z_i = CNN(X_i), Z_i \in R^d \quad (3)$$

Применение градиентного бустинга для ускоренной обработки табличных данных обозначается через формулу (4):

$$V_i = XGBoost(C_i), V_i \in R^m \quad (4)$$

Наличие полносвязного слоя, способствующего объединению рентгенограмм органов, персональных данных пациентов, поставленных врачом диагнозов, отражено в формуле (5):

$$\widehat{Y}_i = \sigma(W * [Z_i;\ V_i] + b) \quad (5)$$

где

σ – функция активации программного средства для классификации пациентов по персональным данным, поставленным врачом диагнозам, результатам рентгенограмм органов.

Поскольку концепция работы программного средства в организации, предоставляющей медицинские услуги, предполагает реализацию метода искусственного интеллекта, соответственно, цифровую систему необходимо обучить. Для того чтобы обучить технологию искусственного интеллекта, целесообразно, по мнению авторов, применить комбинированную функцию потерь, отраженную в формуле (6):

$$L = \alpha * L_{CE}\left(Y_i, \widehat{Y}_i\right) + \beta * L_{MSE}\left(Y_j, \widehat{Y}_j\right) \quad (6)$$

где

L_{CE} – функция кросс-энтропии, применяемая для обучения технологии искусственного интеллекта классификации пациентов по болезням (патологиям систем организма);

L_{MSE} – регрессионная функция, включающая переменные медицинского лечения;

α, β – весовые коэффициенты;

Y_j – выстроенный врачом план лечения пациента;

$\widehat{Y}_j$ – смоделированный план лечения пациента программным средством с реализацией технологии искусственного интеллекта.

Уровень потерь при практическом осуществлении концепции работы программного средства с реализацией алгоритма искусственного интеллекта в организации, предоставляющей медицинские услуги, должен быть минимизирован. Поэтому, исходя из методов и положений математического анализа, была построена функция оптимизации (минимизации) потерь в организации, предоставляющей медицинские услуги, согласно формуле (7):

$$\theta_{t+1} = \theta_t - \mu * \frac{\widehat{m_t}}{\sqrt{\widehat{\tau_t}} + \varepsilon} \quad (7)$$

где

θ_t – параметр математической модели оптимизации потерь в организации, предоставляющей медицинские услуги;

$\widehat{m_t}$ – оценка первого момента градиента функции оптимизации потерь в организации, предоставляющей медицинские услуги;

$\widehat{\tau_t}$ – оценка второго момента градиента функции оптимизации потерь в организации, предоставляющей медицинские услуги.

Для оценки эффективности комбинированной функции потерь целесообразно использовать две метрики:

1) метрика эффективности функции кросс-энтропии, применяемая для обучения технологии искусственного интеллекта классификации пациентов по болезням (патологиям систем организма), которая обозначена в формуле (8):

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}, F1 = 2 * \frac{Precision*Recall}{Precision+Recall} \quad (8)$$

2) метрика эффективности регрессионной функции, включающей переменные медицинского лечения, которая обозначена в формуле (9):

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \widehat{Y}_i)^2} \quad (9)$$

Если метрика $Accuracy$ превышает 95%, соответственно, функциональная диагностика пациента по патологиям систем организма проведена эффективна. Если метрика $RMSE$ меньше 0,1, соответственно, план медицинского лечения пациента оптимален.

Математическая модель концепции работы программного средства с реализацией алгоритма искусственного интеллекта организации, предоставляющей медицинские услуги на примере автоматизированной функциональной диагностики у пациента кариеса зубов будет использована следующим образом:

1) входящий поток информационных данных о пациенте – рентгенограмма зубов:

$$X_i \in R^{256*256*256}$$

2) исходящий поток информационных данных о пациенте – карта поражений в ротовой полости пациента:

$$\widehat{Y}_i \in \{0, 1\}^{256*256*256}$$

3) предварительная обработка собранных информационных данных о пациенте с последующей нормализацией и аугментацией статистического распределения;

4) построение математической модели, учитывая критерии прогнозирования медицинского диагноза по формуле (10):

$$\widehat{Y}_i = U - NET(X_i), Loss = Dice\ Loss\left(Y_i, \widehat{Y}_i\right) \quad (10)$$

5) посредством морфологических операций происходит удаление шумов из математической модели;

6) максимальный период обработки одной рентгенограммы – 3 секунды;

7) уровень совпадения с поставленным врачом медицинским диагнозом – 92%.

Выводы. Резюмируя вышеизложенное, в процессе научного исследования авторами были сделаны основные выводы:

1. В работе были выделены три направления практического применения алгоритмов искусственного интеллекта, которые в существенной степени трансформировали общественное и экономическое пространство: системы охраны и видеонаблюдения за объектами, отрасль здравоохранения и борьба с операциями и действиями кибермошенничества с помощью искусственного интеллекта. К концу 2025 года вклад методов искусственного интеллекта в происходящие экономические процессы в РФ может достичь 2%. Темпы роста сегмента технологий искусственного интеллекта в значительной степени превышают аналогичный параметр ВВП РФ. Современный уровень развития алгоритмов и методов искусственного интеллекта подтверждает экономический, технологический и научно-исследовательский потенциал страны. Для российских организаций методы искусственного интеллекта постепенно становятся продуктами и технологиями массового применения.

2. На данный момент активно применяются коммерческими организациями программно-инженерные средства, предназначенные для увеличения эффективности контроля за взаимодействием с клиентами и поставщиками, банковскими учреждениями, автоматизированной оценки активов, наблюдения за полнотой информационных данных о контрагентах организации, автоматизации рабочих процессов, консультирования субъектов с применением голосового помощника и алгоритмов искусственного интеллекта.

3. В контексте данного научного исследования были отражены результаты разработки концепции работы программного средства с реализацией алгоритма искусственного интеллекта организации, предоставляющей медицинские услуги. Представленная авторами математическая модель позволяет формализовать процесс функциональной диагностики и планирования медицинского лечения пациентов, интегрировать объективные решения и методы искусственного интеллекта. Кроме того, её можно масшта-

бировать на различные задачи предоставления медицинских услуг, в частности, зубное протезирование либо пластическая хирургия. Для того чтобы грамотно осуществить концепцию работы программного средства с реализацией алгоритма искусственного интеллекта организации, предоставляющей медицинские услуги, нужно чётко отследить входящий и исходящий поток, а также процедуры обработки собранных информационных данных.

Литература

1. Куровский С. В., Мишин Д. А., Булыгин Ф. А. Исследование математических методов в рамках анализа финансовых рынков // Экономика строительства. – 2025. - № 2. – С. 412-417.
2. Мишин Д. А., Куровский С. В., Смольянинов А. Б. Регрессионный анализ факторов, оказывающих влияние на объём Фонда национального благосостояния // Финансовый менеджмент. – 2025. - № 2. – С. 221-232.
3. Корчагин О. И., Куровский С. В., Мишин Д. А., Садофьев И. А., Амелин Б. М. Особенности эконометрического анализа данных с применением панельных регрессионных моделей: пример моделирования стоимости куриного мяса // Инновации и инвестиции. – 2024. - № 6. – С. 512-517.
4. Kurovsky S. V., Mishin D. A., Lezhnin D. S., Burdik V., Kurovskaya M. A. Time series econometrics: basic terms of time series analysis and forecasting // Innovation & Investment. - 2024. - № 8. - С. 497-502.
5. Куровский С. В., Мишин Д. А., Посельская А. Н., Хармакшанова Б. Б., Семёнова О. М. К вопросу о математическом моделировании в экономике: эконометрика временных рядов и прогнозирование // Инновации и инвестиции. - 2024. - № 9. - С. 532-537.
6. Евсеев В. И. Искусственный интеллект в современном мире: надежды и опасности создания и использования // Аэрокосмическая техника и технологии. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 16-34.
7. Басов О. О., Соболев Ю. И., Тетерников И. А. Использование комбинированных моделей искусственного интеллекта для контроля техники безопасности в строительстве // Экономика. Информатика. – 2024. – Т. 51. – №. 4. – С. 887-895.
8. Пирлиев К., Нурмаммедова О., Азадов А. Технологии искусственного интеллекта в медицине: применение и использование в современной медицине // Вестник науки. – 2024. – Т. 3. – №. 1 (70). – С. 704-709.
9. Влияние технологий искусственного интеллекта на экономику и бизнес [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php (дата обращения: 16.07.2025).
10. Будущее сейчас. Как технологии искусственного интеллекта влияют на экономику и бизнес [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sber.pro/publication/budushhee-sejchas-kak-tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-vliyayut-na-ekonomiku-i-biznes/ (дата обращения: 16.07.2025).
11. Карасев Н. А., Климачев Т. Д. Теоретические аспекты исследования проблем и перспектив применения технологий искусственного интеллекта в менеджменте российских компаний // Креативная экономика. – 2024. – Т. 18. – №. 2. – С. 337-356.
12. Горбачева Т. А. Искусственный интеллект: риски и проблемы внедрения в Российской Федерации // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2025. – №. 1. – С. 96-105.
13. Герасименко В. В., Куркова Д. Н., Курбацкий А. Н. Внедрение технологий искусственного интеллекта в маркетинг российских компаний: перспективы и барьеры // Российский журнал менеджмента. – 2024. – №. 3. – С. 483-508.
14. Комаров Н. М., Голубев С. С., Пащенко Д. С., Щербаков А. Г. Инструменты искусственного интеллекта в программах цифровой трансформации промышленных предприятий // Мир новой экономики. – 2024. – Т. 18. – №. 3. – С. 6-16.
15. Иншакова Е. И. Тенденции глобального рынка LEGAL AI и факторы развития его российского сегмента // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2024. – Т. 26. – №. 2. – С. 5-15.

From Mathematical Model to Practice: Software Engineering Concept of Artificial Intelligence Method for a Commercial Organization

Kurovsky S.V., Kozlova O.L., Deineko M.D.

LLC "Higher School of Education", CHUPO "Krasnoznamensk City College", Bauman Moscow State Technical University

The article discusses the possibilities of using artificial intelligence (AI) technologies in various sectors of the Russian economy. Examples of implemented software products are given, such as the NAVI-MASTER vessel traffic management system, the Angel.Vision and VADI video analytics platforms, chatbots for banks and digital solutions for detecting manufacturing defects. It is shown that AI is effectively used in transport logistics, industry, medicine and legal technologies. The importance of integrating AI algorithms to improve the accuracy, safety and efficiency of business processes is emphasized. The trend towards increased investment in AI and the need to develop a regulatory framework and human resources for sustainable digital transformation of the economy are noted.

Keywords: artificial intelligence, digital transformation, AI algorithms, machine learning, video analytics, chatbots, software products

References

1. Kurovsky S. V., Mishin D. A., Bulygin F. A. Study of mathematical methods in the framework of financial markets analysis // Construction Economics. - 2025. - No. 2. - P. 412-417.
2. Mishin D. A., Kurovsky S. V., Smolyaninov A. B. Regression analysis of factors influencing the volume of the National Welfare Fund // Financial Management. - 2025. - No. 2. - P. 221-232.
3. Korchagin O. I., Kurovsky S. V., Mishin D. A., Sadofiev I. A., Amelin B. M. Features of econometric data analysis using panel regression models: an example of modeling the cost of chicken meat // Innovations and Investments. – 2024. - No. 6. – P. 512-517.
4. Kurovsky S. V., Mishin D. A., Lezhnin D. S., Burdik V., Kurovskaya M. A. Time series econometrics: basic terms of time series analysis and forecasting // Innovation & Investment. - 2024. - No. 8. - P. 497-502.
5. Kurovsky S. V., Mishin D. A., Poselskaya A. N., Harmakshanova B. B., Semenova O. M. On the issue of mathematical modeling in economics: time series econometrics and forecasting // Innovation and Investment. - 2024. - No. 9. - P. 532-537.
6. Evseev V. I. Artificial intelligence in the modern world: hopes and dangers of creation and use // Aerospace engineering and technology. - 2023. - Vol. 1. - No. 1. - P. 16-34.
7. Basov O. O., Sobolev Yu. I., Teternikov I. A. Using combined models of artificial intelligence to monitor safety in construction // Economics. Informatics. - 2024. - Vol. 51. - No. 4. - P. 887-895.
8. Pirliev K., Nurmammedova O., Azadov A. Artificial intelligence technologies in medicine: application and use in modern medicine // Bulletin of science. - 2024. - Vol. 3. - No. 1 (70). - P. 704-709.
9. Impact of artificial intelligence technologies on the economy and business [Electronic resource]. – Access mode: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C (date of access: 16.07.2025).
10. The Future is Now. How Artificial Intelligence Technologies Affect the Economy and Business [Electronic resource]. – Access mode: https://sber.pro/publication/budushhee-sejchas-kak-tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-vliyayut-na-ekonomiku-i-biznes/ (date of access: 16.07.2025).
11. Karasev N. A., Klimachev T. D. Theoretical aspects of the study of problems and prospects for the application of artificial intelligence technologies in the management of Russian companies // Creative Economy. - 2024. - V. 18. - No. 2. - P. 337-356.
12. Gorbacheva T. A. Artificial Intelligence: Risks and Problems of Implementation in the Russian Federation // Innovative Economy: Information, Analytics, Forecasts. - 2025. - No. 1. - P. 96-105.
13. Gerasimenko V. V., Kurkova D. N., Kurbatsky A. N. Implementation of Artificial Intelligence Technologies in Marketing of Russian Companies: Prospects and Barriers // Russian Journal of Management. - 2024. - No. 3. - P. 483-508.
14. Komarov N. M., Golubev S. S., Pashchenko D. S., Shcherbakov A. G. Artificial Intelligence Tools in Industrial Enterprise Digital Transformation Programs // The World of the New Economy. - 2024. - Vol. 18. - No. 3. - P. 6-16.
15. Inshakova E. I. Trends in the global LEGAL AI market and factors of development of its Russian segment // Bulletin of Volgograd State University. Economics. - 2024. - Vol. 26. - No. 2. - P. 5-15.

Тихие дороги: технологии снижения шума от покрытий

Жидкова Маргарита Анатольевна
доцент Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)

Шестов Андрей Владимирович
д.т.н., к.э.н., доцент Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)

Лукьянов Данила Сергеевич
студент Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)

Райгородская Виктория Станиславовна
к.э.н., доцент Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)

Павлова Александра Сергеевна
старший преподаватель Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)

В статье рассмотрены современные методы и технологии снижения шума от дорожных покрытий, актуальные для городских и пригородных территорий России и Европы. Особое внимание уделено шумопоглощающим покрытиям: пористому асфальту, резиномодифицированным и тонкослойным покрытиям, которые уже успешно применяются на практике и позволяют снизить уровень шума на 3–9 дБ(А). Описаны их основные технические характеристики, принципы работы, преимущества и ограничения. В статье приводятся конкретные примеры внедрения шумопоглощающих технологий в разных странах Европы, включая Германию, Нидерланды, Францию, Швецию и Австрию, а также краткий обзор ситуаций в России. Рассматриваются основные препятствия для массового использования: высокая стоимость материалов и монтажа, а также климатические особенности регионов, влияющие на долговечность покрытий.
Ключевые слова: шумопоглощающие покрытия, пористый асфальт, резиномодифицированный асфальт, тонкослойные покрытия, дорожный шум, шумовое загрязнение, самоочищающиеся покрытия, дорожное строительство, экологический комфорт, городская инфраструктура, шумозащита, инновационные технологии, шумоподавление, транспортный шум.

Шум от автомобильных дорог — это не только раздражающий фон для горожан, но и серьёзный фактор, влияющий на здоровье. Постоянный транспортный шум может вызывать стресс, нарушать сон, повышать риск сердечно-сосудистых заболеваний и даже снижать когнитивные способности у детей. В условиях урбанизации и роста транспортной нагрузки эта проблема приобретает всё большее значение: по оценкам Всемирной организации здравоохранения, дорожный шум стал вторым по значимости фактором окружающей среды, негативно влияющим на здоровье населения, после загрязнения воздуха (рис.1).

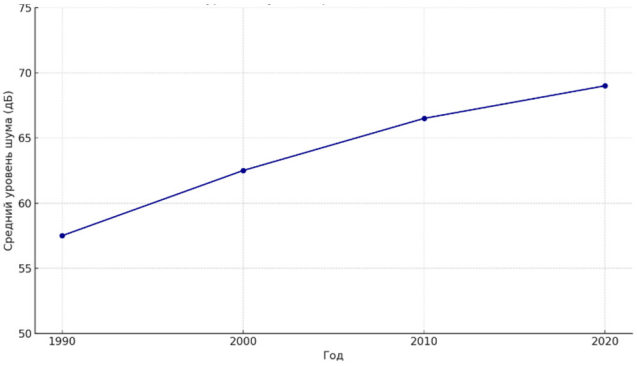


Рис.1. Рост уровня шума в городах России (1990-2020 гг.)

Одним из эффективных решений является применение специальных шумопоглощающих дорожных покрытий. В отличие от шумозащитных экранов, которые устанавливаются вдоль трасс и затрудняют ландшафтное проектирование, инновационные покрытия работают непосредственно в месте возникновения шума — на контакте шин с дорогой. Такой подход позволяет снизить шумовой фон на уровне источника, обеспечивая более комфортную акустическую среду без масштабных строительных вмешательств.

Сегодня специалисты по всему миру разрабатывают и внедряют различные типы покрытий, направленные на снижение шума, — от пористого асфальта до покрытий на основе переработанных материалов. Параллельно ведутся исследования по созданию новых, высокотехнологичных решений, способных не только гасить шум, но и самоочищаться, адаптироваться к погодным условиям и служить дольше традиционных покрытий.

Современные шумопоглощающие покрытия

Снижение дорожного шума возможно не только с помощью архитектурных решений, таких как шумозащитные экраны, но и через изменение самой дорожной поверхности. Современные технологии позволяют проектировать покрытия, которые активно уменьшают уровень звуковых волн, возникающих при движении транспортных средств. Рассмотрим наиболее распространённые и перспективные типы таких покрытий.

Пористый асфальт

Принцип работы: пористый (или дренирующий) асфальт — это материал с высоким содержанием воздушных пустот (до 20–25%). В отличие от традиционного асфальта, он не имеет сплошной плотной структуры. Эти воздушные полости работают как миниатюрные звукопоглотители: когда шина соприкасается с дорогой, часть звука уходит внутрь покрытия и рассеивается в порах, а не отражается обратно в окружающее пространство.

Эффективность: пористые покрытия могут снизить уровень шума на 3–5 дБ, что эквивалентно уменьшению звукового давления почти в два раза. Это особенно важно вблизи жилых зон, школ и больниц.

Ограничения: быстрое засорение пор пылью, мусором и частицами резины, особенно в условиях мегаполисов. Это снижает шумопоглощающее действие. Требуется регулярная очистка специализированной техникой. Менее устойчив к сильным морозам и перепадам температур. Не рекомендуется для регионов с высокими снежными нагрузками, так как затруднена эксплуатация в зимний период.

Резиномодифицированные покрытия

Принцип работы: в состав этих покрытий добавляют переработанную резиновую крошку из старых автомобильных шин. Она смешивается с битумом, улучшая эластичность и вибропоглощающие свойства асфальта.

Дополнительные преимущества: шумоподавление за счёт упругости покрытия снижается уровень высокочастотного шума, создаваемого при движении транспорта.

Износостойкость: повышенная стойкость к растрескиванию и колейности.

Экологичность: переработка старых шин решает проблему утилизации резины.

Устойчивость к погодным условиям: покрытия с резиновыми добавками сохраняют эластичность даже при низких температурах.

Примеры применения: резиноасфальт применяется в ряде регионов России — например, в Татарстане и Московской области. Также он активно используется в США, особенно в тёплых климатических зонах.

Тонкослойные покрытия

Тонкослойные покрытия — это доступный и быстрый способ частичного снижения шума, подходящий для городов с ограниченным бюджетом. Комплексное применение этих решений может существенно улучшить акустическую обстановку в городах и повысить качество жизни горожан. [1]

Принцип работы: тонкослойное покрытие представляет собой тонкий (от 2 до 4 см) слой износостойкого материала с улучшенными акустическими характеристиками. Часто в его состав входят специальные полимеры или мелкие фракции минеральных наполнителей, которые обеспечивают дополнительное шумопоглощение.

Преимущества: быстрая укладка, технология позволяет быстро обновить дорожное полотно без полной замены основания.

Низкая стоимость укладки: по сравнению с другими шумопоглощающими технологиями — экономичный вариант.

Хорошая шумоизоляция: снижение шума на 2–4 дБ, особенно в сочетании с ровной поверхностью и качественным дренажом.

Примеры использования в Европе: в Германии, Нидерландах, Швейцарии и Австрии тонкослойные покрытия применяются на участках дорог с повышенной плотностью движения и вблизи жилых районов. В ряде случаев они используются в рамках реконструкции старых магистралей как временная мера до капитального ремонта.

Все три типа покрытий по-своему эффективны и перспективны. Пористый асфальт и резиномодифицированные покрытия обеспечивают наилучшее шумоподавление, но требуют более сложного ухода и климатической адаптации.

Практическое применение шумопоглащающих покрытий

Примеры использования в Европе

Европа — безусловный лидер в области борьбы с шумовым загрязнением, в том числе за счёт внедрения современных дорожных покрытий, снижающих уровень шума от транспорта. Во многих странах ЕС это часть государственной политики в области охраны окружающей среды и здоровья населения.

Германия: пористый асфальт — стандарт на автобанах.

Что применяется: с конца 1980-х Германия активно использует пористые асфальтовые покрытия (OPA — OffenporigerAsphalt), особенно на участках автомагистралей рядом с жилыми районами.

Особенности технологии:

- Воздушные пустоты составляют 20–25% от объема материала.
- Используются двухслойные покрытия: нижний слой — дренажный, верхний — звукопоглощающий.
- Применяется полимермодифицированный битум для повышения прочности.

Эффект:

- Снижение дорожного шума на 6–8 дБ(А).
- Улучшение безопасности в дождливую погоду за счёт быстрого отвода воды (эффект «антиаквапланирования»).

Примеры: A3 и A5 (район Франкфурта), массовое внедрение OPA (пористый асфальт) в зонах с плотной жилой застройкой. В Берлине в ряде районов применяются тонкослойные шумопоглощающие покрытия в рамках городского экологического плана.[2]

Нидерланды: технологический авангард в борьбе с шумом

Технология: с 1990-х применяется ZOAB (Zeer Open AsfaltBeton) — двухслойный высокопористый асфальт.

В последние годы внедряются покрытия с резиновой крошкой и переработанными материалами.

Показатели:

- Снижение шума до 9 дБ(А).
- Улучшение сцепления, снижение загрязнения.

Примеры: проект в Вианене (2023), улица Хагенвег — внедрён асфальт с 50% переработанных материалов и добавками для снижения шума на 4,2 дБ(А) при скорости 50 км/ч.[3]

Испытания с резиновой крошкой: города Энсхеде и Клостерзанд — успешное использование шинного наполнителя, улучшившего шумопоглощение. [4]

Амстердам: шумопоглощающие покрытия — обязательный элемент на участках вблизи школ, больниц и детских садов.

Франция: двухслойные покрытия как альтернатива экранам

Что используется:

- Одно- и двухслойные пористые покрытия.
- Комбинируются с шумозащитными барьерами или используются вместо них.

Технические характеристики:

- Верхний слой с мелким заполнителем: 0–6 мм.
- Нижний слой — с крупным заполнителем: 8–12 мм.
- Воздушная пористость — 25–30%.

Результаты:

- Снижение шума на 5–8 дБ(А).
- Повышенная дренажная способность покрытия.

Примеры: парижское кольцо (Boulevardpériphérique) применение тихих покрытий на участках вблизи жилых массивов. Лион, Тулуза крупные проекты с применением «тихого» асфальта в рамках муниципальных программ озеленения и снижения выбросов.[4]

Швеция: испытания пороэластичных покрытий

Что тестируется:

- Покрытия с резиной, полиуретаном и высокой пористостью до 40%.
- Используются в виде тонких модулей на существующих дорогах.

Цели:

- Максимальное шумоподавление в городах.
- Устойчивость к снежным нагрузкам.

Примеры: Гетеборг и Мальмё экспериментальные участки дорог с покрытием нового типа. Исследования проводятся в рамках сотрудничества с EU LIFE и IVL (Шведский экологический институт).

Австрия: обязательные шумозащитные решения

Особенности:

- Обязательное применение тихих покрытий на новых автомагистралях с плотной застройкой.
- Используется как альтернатива шумозащитным экранам (экономия пространства и средств).

Примеры: автострада A2 (Вена — Грац): участки с двухслойным пористым покрытием. Город Зальцбург: программы реконструкции улиц с внедрением полимермодифицированного «тихого» асфальта.[5]

В Европе шумопоглощающие дорожные покрытия — это не эксперимент, а часть устойчивой инфраструктуры. Они используются как экологическая альтернатива шумозащитным экранам, особенно в густонаселённых и чувствительных районах. Каждый из рассмотренных примеров показывает, что при грамотной поддержке и наличии нормативной базы технологии становятся эффективным инструментом повышения качества городской среды.

Литература

1. Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Offenporiger Asphalt – Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten. – BergischGladbach, 2017. – 56 с. – URL: BASt - The BASt - HTTP Status 404 (датаобращения: 15.05.2025).

2. VolkerWessels. First Vianen pilot noise reducing asphalt mixture with 50% recycled content // VolkerWessels. – 2023. – URL: A first for Vianen: pilot of noise-reducing asphalt mixture with 50% recycled content | VolkerWessels (датаобращения: 15.05.2025).

3. RecyBEM. Recycling of old tyres for asphalt mixtures // RecyBEM. – URL: Asphalt | RecyBEM B.V. enVereniging Band & Milieu (датаобращения: 15.05.2025).

4. Asphalt Magazine. Quiet Asphalt: A Choice for the Future // Asphalt Magazine. – URL: Quiet asphalt - a choice for the future - Asphalt magazine (датаобращения: 15.05.2025).

5. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Quiet Pavements: Noise Reduction, Durability, and Practice. – Washington, D.C., 2010. – 200 с. – URL: 5 Technology | Technology for a Quieter America | The National Academies Press (датаобращения: 15.05.2025).

Quiet Roads: Technologies for Reducing Noise from Road Surfaces

Zhidkova M.A., Shestov A.V., Luk'yanov D.S., Raygorodskaya V.S., Pavlova A.S.
Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI)

The article discusses modern methods and technologies for reducing noise from road surfaces, relevant for urban and suburban areas of Russia and Europe. Particular attention is paid to noise-absorbing coatings: porous asphalt, rubber-modified and thin-layer coatings, which are already successfully used in practice and can reduce noise levels by 3–9 dB(A). Their main technical characteristics, operating principles, advantages and limitations are described. The article provides specific examples of the implementation of noise-absorbing technologies in different European countries, including Germany, the Netherlands, France, Sweden and Austria, as well as a brief overview of the situation in Russia. The main obstacles to mass use are considered: high cost of materials and installation, as well as climatic features of the regions affecting the durability of coatings.

Keywords: noise-absorbing coatings, porous asphalt, rubber-modified asphalt, thin-layer coatings, road noise, noise pollution, self-cleaning coatings, road construction, environmental comfort, urban infrastructure, noise protection, innovative technologies, noise suppression, transport noise.

References

1. Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Offenporiger Asphalt – Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten. – BergischGladbach, 2017. – 56 p. – URL: BASt - The BASt - HTTP Status 404 (access date: 05.15.2025).
2. VolkerWessels. First Vianen pilot noise reducing asphalt mixture with 50% recycled content // VolkerWessels. – 2023. – URL: A first for Vianen: pilot of noise-reducing asphalt mixture with 50% recycled content | VolkerWessels (accessed: 05/15/2025).
3. RecyBEM. Recycling of old tires for asphalt mixtures // RecyBEM. – URL: Asphalt | RecyBEM B.V. enVereniging Band & Milieu (date of access: 05/15/2025).
4. Asphalt Magazine. Quiet Asphalt: A Choice for the Future // Asphalt Magazine. – URL: Quiet asphalt - a choice for the future - Asphalt magazine (access date: 05.15.2025).
5. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Quiet Pavements: Noise Reduction, Durability, and Practice. – Washington, D.C., 2010. – 200 p. – URL: 5 Technology | Technology for a Quieter America | The National Academies Press (accessed 05/15/2025).

Разработка концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов

Мишин Денис Александрович
Руководитель редакционно-издательского отдела ООО «Высшая Школа Образования», 9651530@gmail.com

Каширина Анастасия Михайловна
аспирант ЧУВО ВШП, кафедра экономики и управления, nk2801@yandex.ru

Козлова Ольга Львовна
К.э.н., доцент, директор ЧУПО «Краснознаменский городской колледж», OLKozlova2017@mail.ru

Логин Кирилл Дмитриевич
Бакалавр факультета робототехники и комплексной автоматизации, кафедра прикладной механики, МГТУ им Н.Э. Баумана, k.login2015@yandex.ru

В статье рассматриваются направления цифровой трансформации строительной отрасли в современных условиях. Анализируются ключевые аспекты внедрения цифровых технологий на всех этапах жизненного цикла инвестиционно-строительных проектов. Отмечается важность интеграции информационных систем, таких как BIM-технологии, и автоматизации управленческих процессов для повышения эффективности, прозрачности и контроля за реализацией проектов. Подчеркивается роль адаптивного мониторинга, математического моделирования и оптимизации бизнес-процессов. Авторы приходят к выводу, что успешная цифровизация требует комплексного подхода, включающего технологические, организационные и кадровые изменения, что в конечном итоге способствует росту результативности и устойчивости строительного комплекса.
Ключевые слова: цифровая трансформация, строительная отрасль, BIM-технологии, инвестиционно-строительные проекты, автоматизация, управление проектами, информационные системы

Введение. В современных условиях отечественный бизнес сталкивается с существенными изменениями и преобразованиями, которые обусловлены активной интеграцией и практическим применением цифровых технологий и методов деятельности [1]. Они способны изменить бизнес-модель каждого участника взаимоотношений, в том числе при реализации инвестиционно-строительных проектов, осуществлении экспертизы строительных объектов, проектирования зданий. Сектор строительства занимает в ВВП РФ более 5%. Добавленная стоимость организаций строительного сектора достигает 4 трлн. руб. [2].

Поэтому участникам инвестиционно-строительных проектов необходимо активно внедрять достижения цифровизации российской экономики, применять сквозные технологии, облачные платформы, цифровые решения прогнозной аналитики, инструменты обработки огромных массивов информации.

Несмотря на значимость для российской экономики организаций строительного сектора, в развитии проектной деятельности присутствуют определенные проблемы:

- достаточно низкий уровень координации действий, совершаемых различными субъектами строительно-производственной деятельности;
- низкая степень результативности коммуникаций между субъектами инвестиционно-строительного проекта;
- слабый уровень проводимой экспертизы строительных объектов;
- низкий уровень практического применения цифровых технологий при разработке и интеграции проектной документации по строительным объектам [3-7].

Указанные трудности способствуют задержкам практического осуществления инвестиционно-строительного проекта, корректировки содержания технического задания, исходя из требований клиента, а также увеличению степени вероятности конфликта между ключевыми игроками реализуемого инвестиционно-строительного проекта. Наиболее всего влияют на эти проблемы характеристики фрагментированности организаций строительного сектора, каждого инвестиционно-строительного проекта, который обладает определенной уникальностью наряду с остальными, неструктурированные условия практического осуществления строительного производства [8].

Соответственно, присутствует потребность в повышении производственно-экономической эффективности организаций строительного сектора за счёт интеграции и практического применения цифровых платформенных решений и технологий, в частности, в контексте данного исследования анализируется роль и необходимость разработки концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов.

Роль технологии BIM-моделирования строительных объектов в современных условиях. В настоящее время многообразие отечественных строительных организаций интегрируют в процессы проектирования и строительства объектов технологии BIM-моделирования. На современном этапе стремительно развиваются телекоммуникационные, информационные и цифровые технологии, которые позволяют организациям строительного сектора плавно перейти от создания проектов строительных объектов в 2D-пространстве к BIM-моделированию строительства, что актуализирует практическое применение новейших цифровых инструментов в строительстве и проектировании объектов [9].

Переход малых и средних организаций строительного сектора к концепции технологии BIM-моделирования может быть затруднён по причине потребности в покупке программного обеспечения и цифровых технологий, увеличении профессиональной компетентности работников, создании шаблонов проектирования и строительства зданий, трансформации инвестиционно-строительных проектов при переводе в цифровую форму. Продуктивность трудовых ресурсов может быть снижена на ранних стадиях перехода к концепции технологии BIM-моделирования, тем не менее, производительность персонала с течением некоторого времени повысится и может достичь даже максимального уровня [10].

В современных условиях интеграции технологии BIM-моделирования строительных объектов с экономической и организационной точки зрения деятельность организаций строительного сектора может быть улучшена посредством:

- формирования универсальной единой цифровой платформы для взаимодействия всех заинтересованных сторон реализации инвестиционно-строительного проекта, в частности, подрядных организаций, поставщиков строительных материалов и конструкций, клиентов на основе технологии BIM-моделирования строительных объектов;

- ориентации работников на установленные ключевые параметры эффективности выполнения трудовых обязанностей, введения комплекса математических автоматизированных расчётов модели оценки стоимости имущества (недвижимости);

- реализации адаптивного мониторинга за строительными объектами;

- увеличения результативности на каждом этапе жизненного цикла реализации инвестиционно-строительного проекта;

- интеграция информационных и цифровых систем, работающих на основе концепций оптимизации бизнес-процессов, осуществляемых организациями строительного сектора [11].

Основное достоинство технологии BIM-моделирования строительных объектов состоит в способности автоматизированного комплекса минимизировать операционные ошибки, строительные несостыковки на стадии проектирования конкретного объекта. Несомненно, такое умение технологии BIM-моделирования уменьшает временной период выполнения мер по проектированию строительных объектов, а также сокращает трудозатраты сотрудников, занимающихся проектированием инвестиционно-строительного проекта. С помощью технологии BIM-моделирования строительных объектов можно создать многомерные модели зданий (не только 3D-модели, но и 4D-, 5D-, 6D-модели строительных объектов), исходя из которых можно получать в цифровом формате календарный плановый график выполнения строительно-производственных работ, спецификации возведения зданий, ведомости строительного производства.

Вместе с тем практическое использование технологии BIM-моделирования строительных объектов может обеспечить конкурентные преимущества организациям строительного сектора за счёт информационной прозрачности сметы строительства, а также проектной документации по инвестиционно-строительному проекту.

Проблемы интеграции и практического использования технологии BIM-моделирования строительных объектов. Всю совокупность проблем интеграции и практического использования технологии BIM-моделирования строительных объектов авторы систематизировали на пять групп: правовые, экономические, технологические, организационные и проблемы взаимодействия участников при реализации инвестиционно-строительных проектов (таблица 1, 2).

Таблица 1

Характеристика правовых и экономических проблем интеграции и практического использования технологии BIM-моделирования строительных объектов

Проблема	Причины появления проблемы	Последствия существования проблемы для организаций
Правовые проблемы		
Неопределенность правовой базы	Отсутствие законодательной базы, регламентирующей применение BIM-моделирования на каждой стадии реализации инвестиционно-строительного проекта	Крайне высокий уровень правового риска и конфликта в связи с неопределенностью правовых требований
Отсутствие правовых требований применения технологии BIM-моделирования в государственных закупках	Отсутствие регламентации обязательного применения технологии BIM-моделирования строительных объектов	Низкий уровень потребительского спроса на технологии BIM-моделирования строительных объектов
Экономические проблемы		
Достаточно высокий уровень первоначальных финансовых вложений в строительный проект	Затраты необходимы на приобретение программного обеспечения, цифровых технологий, лицензионных соглашений на применение ИКТ	Увеличение срока окупаемости финансовых вложений в строительный проект
Низкий уровень экономической выгоды при реализации маломасштабных строительных проектов	Высокий уровень эффективности применения BIM-моделирования наблюдается при реализации крупномасштабных проектов	Низкий уровень мотивации организаций строительного сектора к внедрению технологии BIM-моделирования

Источник: составлено авторами на основе [12], [13].

Таблица 2

Характеристика технологических, организационных проблем и проблем взаимодействия участников при реализации инвестиционно-строительных проектов

Проблема	Причины появления проблемы	Последствия существования проблемы для организаций
Технологические проблемы		
Несовместимость разных программных продуктов	Использование различных форматов информационных данных	Временные издержки информационного обмена
Ограничения программного обеспечения	Необходимы высокоэффективные и технически мощные рабочие серверы	Достаточно высокие инфраструктурные издержки
Организационные проблемы		
Нет организационных стандартов	У организаций используются разные подходы к применению и интеграции BIM-моделирования	Потребность в корректировке моделей строительных объектов
Неготовность сотрудников к использованию BIM-моделирования	Нехватка компетентных работников	Появление операционных ошибок при проектировании строительных объектов
Проблемы взаимодействия участников при реализации инвестиционно-строительных проектов		
Разрозненность информационной базы	Каждый участник инвестиционно-строительного проекта применяет свой программный продукт	Нет согласованности действий между участниками
Низкий уровень эффективности координации участников	Нет организационных стандартов	Временные задержки в согласовании определенных этапов инвестиционно-строительного проекта

Источник: составлено авторами на основе [14], [15].

Хотя технологии BIM-моделирования строительных объектов обладают достаточно высоким производственно-экономическим потенциалом, однако их интеграция может быть обусловлена комплексом проблем, в частности, правовых, экономических, технологических, организационных и проблем взаимодействия участников при реализации инвестиционно-строительных проектов. Соответственно, присутствует потребность в разработке концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов, направленной на повышение производственно-экономической эффективности компаний, с применением модели цифрового двойника, алгоритмов искусственного интеллекта, промышленного Интернета вещей.

Результаты разработки концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов, направленной на повышение производственно-экономической эффективности компаний. Российские организации строительного сектора сталкиваются в настоящее время с потребностью в оптимизации издержек, временных промежутков реализации работ строительного производства, увеличении степени качества и безопасности строительных объектов. В данном исследовании представляются результаты разработки концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов с применением модели цифрового двойника, алгоритмов искусственного интеллекта, промышленного Интернета вещей. Интеграция в бизнес-модель организаций строительного сектора концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов в сочетании с моделью цифрового двойника, алгоритмом искусственного интеллекта и промышленного Интернета вещей способствует формированию единого сквозного цифрового пространства, для того чтобы управлять каждой операцией жизненного цикла зданий.

Цель концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов с применением модели цифрового двойника, алгоритмов искусственного интеллекта, промышленного Интернета вещей состоит в увеличении производственно-экономической эффективности компаний отраслевого сектора с помощью:

- автоматизации процессов управления и проектирования строительных объектов, позволяющей оптимизировать кадровые и материальные ресурсы, сократить операционные ошибки;

- моделирования и предупреждения рисков реализации инвестиционно-строительных проектов при практическом применении алгоритмов искусственного интеллекта;

- осуществления дистанционного мониторинга и управления строительными объектами, что достигается использованием в сочетании модели цифрового двойника и промышленного Интернета вещей;

- сокращения эксплуатационных издержек на основе цифрового сопровождения строительного объекта и практического применения инструментов предиктивной аналитики данных о строительном объекте.

Элементы концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов с применением модели цифрового двойника, алгоритмов искусственного интеллекта, промышленного Интернета вещей и их взаимодействие между собой проиллюстрировано на рисунке 1.

Основными элементами концепции выступают:

1) Технология BIM-моделирования строительных объектов как основа работы модели цифрового двойника;

2) Модель цифрового двойника строительного объекта;

3) Датчики Интернета вещей;

4) Алгоритмы искусственного интеллекта и инструменты предиктивной аналитики и анализа больших данных.



Рисунок 1 - Элементы концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов с применением модели цифрового двойника, алгоритмов искусственного интеллекта, промышленного Интернета вещей и их взаимодействие между собой
Источник: разработано авторами на основе [3-7].

Центральной базой информационных данных о строительном объекте является технология BIM-моделирования строительных объектов, которая включает в себя:

- геометрическую схему расположения строительного объекта на земельном участке, а также расположения внутренних помещений в здании, временной период строительства всех объектов и подобъектов инвестиционного проекта, денежную стоимость по всем этапам жизненного цикла управления строительным объектом, а также характеристики эксплуатации помещений строительного объекта;

- динамические копии строительного объекта, соответственно, технология BIM-моделирования строительных объектов взаимосвязана с моделью цифрового двойника, что необходимо для быстрой актуализации информационных данных о строительном объекте.

Модель цифрового двойника строительного объекта, в свою очередь, получает информационные сведения от датчиков Интернета вещей, которые считывают температуру и влажность воздуха, вибрационные нагрузки на стены строительного объекта. Затем эти информационные сведения передаются в технологию BIM-моделирования строительных объектов и алгоритмы искусственного интеллекта для практического осуществления анализа больших данных и соответствующей корректировки принятого инвестиционно-строительного проекта (его оптимизации).

Датчики Интернета вещей собирают по конкретному строительному объекту пул информационных данных, что позволяет более эффективно контролировать результаты строительства инвестиционного объекта, обеспечивать максимальный уровень производственной безопасности, проводить мониторинг процессов эксплуатации строительных конструкций, параметров их физического и морального износа, а также энергопотребления внутри помещений.

В концепции алгоритмы искусственного интеллекта предназначены для автоматизированной обработки информационных данных о строительном объекте, что даёт возможность оптимизировать содержание утвержденного инвестиционно-строительного проекта, смоделировать риск-факторы его практической реализации, в частности, возможный перерасход денежных ресурсов, изначально выделенных на реализацию инвестиционно-строительного проекта.

Технология искусственного интеллекта обучается в рамках концепции работы BIM-моделирования строительных объектов за счёт инструментов предиктивной аналитики и анализа больших данных, поскольку проанализированные информационные данные отправляются в специальное хранилище системы, а результаты исследований обеспечивают обучение моделей искусственного интеллекта. По полученным результатам анализа информационных данных составляются отчёты о практической реализации инвестиционно-строительного проекта, а также представляются рекомендации, направленные на совершенствование процессов проектирования, строительства и экспертизы конкретного объекта строительно-производственной деятельности.

Информационными данными и аналитическими результатами организации строительного сектора управляют при помощи управляющих систем ERP, работа которых интегрирована с технологиями планирования материальных, трудовых, информационных и финансовых ресурсов, а также управления ремонтным и техническим обслуживанием строительных объектов.

На различных стадиях инвестиционно-строительного проекта предложенную авторами концепцию работы технологии BIM-моделирования строительных объектов можно использовать следующим образом:

1) стадия проектирования строительного объекта:

- первоначальная модель строительного объекта формируется технологией BIM-моделирования;

- затем алгоритмы искусственного интеллекта совершенствуют данную модель строительного объекта, исходя из критериев оптимизации: оптимизация денежной стоимости, временного периода возведения здания, процессов его последующей эксплуатации;

- информационные данные о построении и совершенствовании модели строительного объекта передаются в цифровой двойник для дальнейшего хранения;

2) стадия строительства здания:

- датчики, работа которых основана на технологии промышленного Интернета вещей, передают ответственным лицам информационные сведения о прогрессе, результатах строительства объекта;

- далее модель цифрового двойника совершенствует концепцию выполнения производственно-строительных работ над объектом;

- на основе скорректированной концепции выполнения производственно-строительных работ над объектом алгоритмы искусственного интеллекта моделируют вероятность появления различных рисков на стадии строительства здания, а затем формируют рекомендации по предотвращению обнаруженных рисков при прогнозировании переменных;

3) стадия эксплуатации объекта:

- датчики, работа которых основана на технологии промышленного Интернета вещей, выявляют уровень физического и морального износа строительного объекта;

- инструменты предиктивной аналитики и анализа больших данных моделируют возможные повреждения, деформации и деградацию строительного объекта;

- посредством управляющих систем ERP в сочетании с технологиями управления ремонтным и техническим обслуживанием строительных объектов формируется план ремонтного обслуживания конкретного строительного объекта.

Авторы отмечают, что представленная концепция работы технологии BIM-моделирования строительных объектов обладает организационным, производственным и экономическим эффектом, который приведен в таблице 3.

Таблица 3
Эффекты от практического применения авторской концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов с применением модели цифрового двойника, алгоритмов искусственного интеллекта, промышленного Интернета вещей

Параметр	Значение эффекта
Общий временной период строительства объекта	-30%
Денежная стоимость инвестиционно-строительного проекта	-20%
Уровень операционных ошибок	-50%
Эксплуатационные издержки	-35%

Источник: составлено авторами на основе [3-7].

По мнению авторов, интеграция и планомерное развитие концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов с применением модели цифрового двойника, алгоритмов искусственного интеллекта, промышленного Интернета вещей позволит усовершенствовать ход практического осуществления инвестиционно-строительного проекта, по-

высить профессиональную компетентность работников организаций строительного сектора, а также создать цифровую экосистему реализации инвестиционно-строительных проектов при активном участии вендоров отечественного программного обеспечения, российских цифровых технологий, промышленного Интернета вещей.

Выводы. Резюмируя вышеизложенное, можно прийти к следующим основным выводам проведенного исследования:

1. Роль технологии BIM-моделирования строительных объектов в современных условиях состоит в её способности автоматизированного комплекса минимизировать операционные ошибки, строительные несостыковки на стадии проектирования конкретного объекта, информационной прозрачности инвестиционно-строительных проектов.

2. В контексте данного исследования была представлена авторская концепция работы технологии BIM-моделирования строительных объектов с применением модели цифрового двойника, алгоритмов искусственного интеллекта, промышленного Интернета вещей, способствующая устранению выделенных проблем интеграции и практического использования BIM-моделирования строительных объектов. Интеграция в бизнес-модель организаций строительного сектора концепции работы технологии BIM-моделирования строительных объектов в сочетании с моделью цифрового двойника, алгоритмом искусственного интеллекта и промышленного Интернета вещей способствует формированию единого сквозного цифрового пространства, для того чтобы управлять каждой операцией жизненного цикла зданий. Разработка данной концепции является направлением будущего развития организаций строительного сектора, а также увеличения их цифровой зрелости за счёт уменьшения производственной себестоимости при реализации инвестиционно-строительного проекта, увеличения степени качества выполняемых производственно-строительных работ, долгосрочной эффективности эксплуатируемых строительных объектов.

Литература

1. Гудкова О. Е. Выявление направлений цифровой трансформации российского бизнеса в условиях международных санкций // Финансовые рынки и банки. – 2024. – №. 4. – С. 334-340.
2. Росстат: объемы строительства выросли на 7% [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pravdaosro.ru/sro/statistics/rosstat-obemy-stroitelstva-vyrosl/ (дата обращения: 17.07.2025).
3. Куровский С. В., Максименко Е. М., Педенко В. А. Разработка подхода к организации строительства в условиях активного использования цифровых технологий и инструментов // Экономика строительства. – 2025. - № 3. – С. 156-160.
4. Куровский С. В., Максименко Е. М., Педенко В. А. Информатизация процессов управления инвестиционно-строительными проектами // Инновации и инвестиции. – 2025. - № 4. – С. 56-60.
5. Куровский С. В., Мишин Д. А., Петров М. А., Каширина А. М., Козлова О. Л. Направления и специфика развития строительных компаний в настоящем и будущем // Финансовые рынки и банки. – 2025. - № 5. – С. 735-741.
6. Куровский С. В., Соснин Д. А., Мишин Д. А. Основные направления научно-технического прогресса в мировом мостостроении: новые технологии // Экономика строительства. – 2024. - № 4. – С. 347-351.
7. Каширин К. Д., Куровский С. В., Мишин Д. А., Соснин Д. А., Бурдик В. Инновационные технологии в строительстве: цифровая трансформация отрасли // Экономика строительства. – 2024. - № 6. – С. 425-428.
8. Эсетова А. М., Гаджимагомедова С. Г. Современные тенденции развития строительных организаций в условиях цифровой экономики // Казанский экономический вестник. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 116-122.
9. Манвелова С. Ю. BIM системы как основной элемент контроля разработки архитектурного проекта // Universum: технические науки. – 2024. – Т. 1. – №. 4 (121). – С. 64-71.
10. Деваража М. Н. С., Семенов А. А. Перспективы применения BIM для создания устойчивых и энергоэффективных зданий в различных климатических условиях // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2025. – Т. 52. – №. 1. – С. 77-86.
11. Юсупов Р. Р., Ахмедов Х. Особенности архитектурного проектирования многоэтажных сейсмостойких зданий с использованием BIM технологий // RESEARCH AND EDUCATION. – 2025. – Т. 4. – №. 2. – С. 33-45.
12. Вяткин К. Р., Пугин К. Г. Современное математическое моделирование строительных процессов // Вестник науки. – 2025. – Т. 3. – №. 5 (86). – С. 1658-1667.
13. Захарова Н. П., Захаров Д. Ю. Совершенствование процессов организации управления малоэтажным строительством на примере ЖК «Хрустальный парк» // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – №. 1-2 (88). – С. 156-163.
14. Терешко Е. К. Разработка комплексной схемы процесса развития цифрового потенциала экономической деятельности субъектов строительного комплекса во взаимосвязи с региональной инновационной системой // Вестник Академии знаний. – 2024. – №. 2 (61). – С. 424-433.
15. Савельева С. А. Изучение проблематики автоматизации экспертизы сметной стоимости информационных моделей объектов капитального строительства // Вестник науки. – 2025. – Т. 1. – №. 6 (87). – С. 1794-1800.

Development of the concept of the BIM modeling technology for construction projects

Mishin D.A., Kashyrina A.M., Kozlova O.L., Login K.D.

Higher School of Education, ChUVO HSP, ChUPO Krasnoznamensk City College, Bauman Moscow State Technical University

The article discusses the directions of digital transformation of the construction industry in modern conditions. Key aspects of the implementation of digital technologies at all stages of the life cycle of investment and construction projects are analyzed. The importance of integrating information systems, such as BIM technologies, and automating management processes to improve efficiency, transparency and control over project implementation is noted. The role of adaptive monitoring, mathematical modeling and optimization of business processes is emphasized. The authors conclude that successful digitalization requires an integrated approach that includes technological, organizational and personnel changes, which ultimately contributes to the growth of the efficiency and sustainability of the construction complex.

Keywords: digital transformation, construction industry, BIM technologies, investment and construction projects, automation, project management, information systems

References

1. Gudkova O. E. Identification of areas of digital transformation of Russian business in the context of international sanctions // Financial markets and banks. - 2024. - No. 4. - P. 334-340.
2. Rosstat: construction volumes increased by 7% [Electronic resource]. - Access mode: https://pravdaosro.ru/sro/statistics/rosstat-obemy-stroitelstva-vyrosl/ (date of access: 17.07.2025).
3. Kurovsky S. V., Maksimenko E. M., Pedenko V. A. Development of an approach to organizing construction in the context of the active use of digital technologies and tools // Construction Economics. - 2025. - No. 3. - P. 156-160.
4. Kurovsky S. V., Maksimenko E. M., Pedenko V. A. Informatization of management processes of investment and construction projects // Innovations and investments. - 2025. - No. 4. - P. 56-60.
5. Kurovsky S. V., Mishin D. A., Petrov M. A., Kashirina A. M., Kozlova O. L. Directions and specifics of development of construction companies in the present and future // Financial markets and banks. - 2025. - No. 5. - P. 735-741.
6. Kurovsky S. V., Sosnin D. A., Mishin D. A. The main directions of scientific and technological progress in global bridge construction: new technologies // Construction Economics. - 2024. - No. 4. - P. 347-351.
7. Kashirin K. D., Kurovsky S. V., Mishin D. A., Sosnin D. A., Burdik V. Innovative technologies in construction: digital transformation of the industry // Construction Economics. - 2024. - No. 6. - P. 425-428.
8. Esetova A. M., Gadzimagomedova S. G. Modern trends in the development of construction organizations in the context of the digital economy // Kazan Economic Bulletin. - 2024. - Vol. 1. - No. 1. - P. 116-122.
9. Manvelova S. Yu. BIM systems as the main element of control over the development of an architectural project // Universum: technical sciences. - 2024. - Vol. 1. - No. 4 (121). - P. 64-71.
10. Devaraja M. N. S., Semenov A. A. Prospects for the Application of BIM for the Creation of Sustainable and Energy-Efficient Buildings in Various Climatic Conditions // Bulletin of the Dagestan State Technical University. Technical sciences. - 2025. - Vol. 52. - No. 1. - P. 77-86.
11. Yusupov R. R., Akhmedov H. Features of Architectural Design of Multi-Story Earthquake-Resistant Buildings Using BIM Technologies // RESEARCH AND EDUCATION. - 2025. - Vol. 4. - No. 2. - P. 33-45.
12. Vyatkin K. R., Pugin K. G. Modern Mathematical Modeling of Construction Processes // Bulletin of Science. - 2025. - Vol. 3. - No. 5 (86). - P. 1658-1667.
13. Zakharova N. P., Zakharov D. Yu. Improving the processes of organizing the management of low-rise construction on the example of the residential complex "Crystal Park" // International Journal of Humanities and Natural Sciences. - 2024. - No. 1-2 (88). - P. 156-163.
14. Tereshko E. K. Development of a comprehensive scheme for the process of developing the digital potential of economic activity of entities in the construction complex in conjunction with the regional innovation system // Bulletin of the Academy of Knowledge. - 2024. - No. 2 (61). - P. 424-433.
15. Savelyeva S. A. Studying the problems of automating the examination of the estimated cost of information models of capital construction projects // Bulletin of Science. - 2025. - Vol. 1. - No. 6 (87). - P. 1794-1800.

Инновационные решения в системах водоотведения: экологическая и техносферная безопасность канализационных коллекторов из базальтопластика

Берегов Валерий Пименович
кандидат технических наук, Тихоокеанский государственный университет, beregov.valpim@gmail.com

Мишкин Денис Владимирович
преподаватель, Высшая школа управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, 012438@togudv.ru

Карачевский Андрей Евгеньевич
магистрант, Высшая школа Управления природными ресурсами, Тихоокеанский государственный университет, andre-swimmer2000@mail.ru

В статье рассматриваются инновационные подходы к повышению надежности и долговечности канализационных коллекторов, выполненных из композитных материалов на основе базальтопластика. Особое внимание уделяется их роли в обеспечении экологической и техносферной безопасности систем водоотведения. Анализируются преимущества нового составного типа коллектора, включая коррозионную стойкость, отсутствие ограничений по диаметру, легкий вес и высокую прочность. Представлены перспективы применения данной технологии для улучшения городской и сельской инфраструктуры.
Ключевые слова: экологическая безопасность, техносферная безопасность, системы водоотведения, канализационные коллекторы, базальтопластик, коррозионная стойкость, долговечность, композитные материалы, инновационные технологии, устойчивое развитие.

Введение: Современные системы водоотведения играют ключевую роль в обеспечении экологической и техносферной безопасности городских и сельских территорий. Эффективность их работы напрямую зависит от надежности и долговечности используемых инженерных решений, включая трубопроводные сети и коллекторы. Традиционно для строительства канализационных коллекторов применяются железобетонные трубы, которые обладают высокой прочностью и способностью выдерживать значительные нагрузки. Однако со временем эти материалы подвергаются газовой коррозии, что приводит к снижению их эксплуатационных характеристик и необходимости проведения дорогостоящих ремонтных работ. Кроме того, обслуживание подземных железобетонных коллекторов сопряжено с рядом сложностей, таких как ограниченный доступ, высокие затраты на диагностику и восстановление, а также экологические риски, связанные с возможными утечками сточных вод.

Проблема надежности систем водоотведения имеет не только экологическую, но и техносферную составляющую. Техносферная безопасность предполагает минимизацию негативного воздействия технических систем на здоровье человека и окружающую среду. С точки зрения техносферной безопасности, аварии или неисправности в системах водоотведения могут привести к серьезным последствиям, таким как загрязнение почвы и грунтовых вод, распространение инфекционных заболеваний, а также угрозы для здоровья населения из-за контакта с загрязненными сточными водами. Таким образом, использование долговечных и устойчивых материалов в строительстве канализационных коллекторов становится важным фактором обеспечения безопасности всей инженерной инфраструктуры.

В последние годы активно внедряются альтернативные решения, такие как гофрированные трубы из полимерных материалов (например, КОРСИС), которые характеризуются высокой химической стойкостью и долговечностью. Тем не менее, их применение ограничено диаметром до 1400 мм, что делает их непригодными для использования в крупных канализационных сетях. Таким образом, существует насущная необходимость в разработке инновационных технологий, которые позволят создавать долговечные, надежные и универсальные по размерам коллекторы, способные удовлетворить современные требования к системам водоотведения.

В данной статье рассматривается новое решение — канализационный коллектор составного типа, выполненный из базальтопластика. Предлагаемая конструкция сочетает в себе высокую прочность, коррозионную стойкость, морозостойкость и легкий вес, а также обеспечивает возможность изготовления труб любого необходимого диаметра без ограничений. Особое внимание уделяется роли данного решения в повышении экологической и техносферной безопасности систем водоотведения, а также его потенциалу для широкомасштабного применения в городской и сельской инфраструктуре.

Научная новизна полезной модели

Научная новизна предлагаемого канализационного коллектора составного типа [1] (Рис. 1) заключается в следующих ключевых аспектах:

Использование инновационного композитного материала — базальтопластика

Впервые для создания крупногабаритных канализационных коллекторов предлагается применение базальтопластика, состоящего из базальтового волокна, пропитанного эпоксидной смолой. Этот материал обладает уникальными свойствами, такими как высокая коррозионная стойкость, морозостойкость, прочность и легкий вес, что значительно превосходит характеристики традиционных материалов (железобетона) и современных полимерных решений (например, гофрированных труб КОРСИС).

Предложенная конструкция позволяет изготавливать коллекторы любого необходимого диаметра, что является значительным преимуществом по сравнению с существующими решениями. Например, гофрированные трубы КОРСИС имеют ограничение по диаметру — до 1400 мм. Новая технология устраняет этот недостаток, обеспечивая возможность создания коллекторов для любых масштабов проектов.

Соединение двух полусфер коллектора по системе "шип в шип" с использованием резиновых уплотнителей по всей протяженности трубы

обеспечивает герметичность системы. Это конструктивное решение повышает надежность соединений и предотвращает утечки сточных вод, что особенно важно для подземных сетей.

Благодаря использованию базальтопластика, коллекторы характеризуются повышенной долговечностью и устойчивостью к агрессивным средам (включая воздействие химических веществ в сточных водах). Это позволяет эксплуатировать их без ремонтов на весь срок службы, что является прорывом в сравнении с железобетонными коллекторами, подверженными газовой коррозии.

Применение нового материала и конструкции снижает экологические риски, связанные с возможными утечками сточных вод, и минимизирует негативное воздействие на окружающую среду. Кроме того, легкий вес и простота монтажа снижают трудозатраты и энергетические затраты при установке, что способствует устойчивому развитию инфраструктур.

Таким образом, научная новизна полезной модели заключается в создании принципиально нового решения для систем водоотведения, которое сочетает в себе передовые материалы, отсутствие ограничений по размерам, высокую надежность и экологическую безопасность. Эти характеристики делают данную разработку перспективной для широкомасштабного применения в современных инженерных сетях.

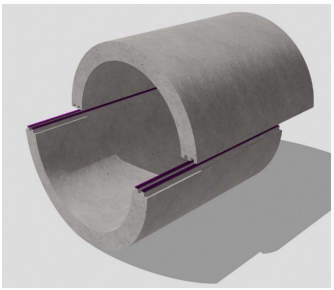


Рисунок 1

Проблемы существующих решений

Современные системы водоотведения, особенно крупные канализационные коллекторы, сталкиваются с рядом проблем, связанных с применением традиционных материалов и конструкций. Эти проблемы включают физический износ, коррозию, экономические затраты на обслуживание и экологические риски.

Железобетонные трубы, несмотря на их высокую прочность и способность выдерживать значительные нагрузки, подвержены газовой коррозии, которая является одной из главных причин их разрушения. Газовая коррозия возникает в результате химических реакций между компонентами сточных вод (например, сероводородом) и материалом труб. Сероводород (H_2S), содержащийся в сточных водах, окисляется бактериями Thiobacillus до серной кислоты (H_2SO_4). Эта кислота взаимодействует с цементным камнем железобетона, вызывая его разрушение. По данным исследований, скорость коррозии может достигать 1–3 мм в год при высокой концентрации H_2S (более 50 ppm) [2]. Это приводит к уменьшению толщины стенок труб и снижению их механической прочности. Исследования показывают, что срок службы железобетонных коллекторов в условиях интенсивного воздействия серной кислоты составляет 15–25 лет, после чего требуется капитальный ремонт или замена [2]. Кроме того, канализационные коллекторы часто расположены под землей, дорогами или другими объектами, что значительно усложняет их обслуживание. Обслуживание таких систем требует: применения специализированного оборудования для диагностики (например, видеокамер или датчиков). Организации сложных земляных работ для доступа к поврежденным участкам, а также значительных временных и финансовых затрат.

Согласно отчету Европейской Ассоциации Водоснабжения и Водоотведения (EurEau), средние затраты на ремонт одного метра железобетонного коллектора составляют €200–500, а в сложных условиях (например, под проезжей частью) — до €1000. Эти затраты включают не только материалы и оборудование, но и компенсацию за временные неудобства для населения и бизнеса, связанные с перекрытием дорог и ограничением движения. [3].

Экологические риски и энергоэффективность: комплексный анализ
Экологические риски

Разрушение канализационных коллекторов, особенно железобетонных, приводит к серьезным экологическим последствиям, включая утечки сточных вод, загрязнение почвы, грунтовых вод и поверхностных водоемов. Эти проблемы имеют как локальные, так и глобальные масштабы [4].

Загрязнение мирового океана из-за утечек сточных вод.

Как это происходит:

- Разрушение коллекторов → утечка неочищенных сточных вод в почву и грунтовые воды.
- Загрязненные грунтовые воды попадают в реки, а затем в моря и океаны.
- Токсичные вещества, микропластики, патогенные микроорганизмы и биогенные элементы (азот, фосфор) вызывают:
  - Цветение воды (размножение водорослей, гибель рыбы).
  - Разрушение морских экосистем (коралловых рифов, фитопланктона).
  - Вредные вещества попадают в пищевую цепочку (рыба → человек).

Глобальные последствия:

- Сокращение биологического разнообразия океанов.
- Угроза продовольственной безопасности (потеря рыбных ресурсов).
- Распространение устойчивых к антибиотикам бактерий через сточные воды.

Таким образом, локальные аварии в канализационных системах в конечном итоге способствуют загрязнению океанов, что является одной из ключевых экологических проблем в глобальном масштабе.

Утечки сточных вод из поврежденных труб могут достигать грунтовых вод, что особенно опасно в регионах с высоким уровнем их использования для питьевых целей. Исследования показывают, что даже небольшие утечки (до 1% от общего объема сточных вод) могут привести к значительному повышению концентрации загрязняющих веществ, таких как нитраты, фосфаты и тяжелые металлы [5]. Это может вызвать эвтрофикацию водоемов, снижение качества воды и угрозу здоровью населения.

Сточные воды содержат органические и неорганические загрязнители, которые накапливаются в почве. Например, сернистые соединения могут снижать плодородие почвы, а тяжелые металлы (например, свинец, кадмий) создают долгосрочные экологические риски. По данным Международной Ассоциации Водного Хозяйства (IWA), около 30% случаев загрязнения почвы в городских районах связаны с утечками из систем водоотведения [8].

Утечки сточных вод могут стать источником инфекционных заболеваний, таких как холера, дизентерия и гепатит А. Особенно это актуально для районов с высокой плотностью населения, где системы водоотведения находятся вблизи жилых зданий. Например, в развивающихся странах около 80% заболеваний связано с загрязненной водой и неэффективными системами водоотведения [9].

Трудозатраты и энергоэффективность

Обслуживание и ремонт традиционных железобетонных коллекторов требуют значительных трудозатрат, энергетических затрат и финансовых вложений. Эти факторы напрямую влияют на экономическую и экологическую эффективность систем водоотведения:

Железобетонные коллекторы часто расположены под землей, дорогами или другими объектами, что значительно усложняет доступ к ним. Для диагностики и ремонта требуется использование специализированного оборудования, такого как видеокамеры, датчики давления и землеройная техника. Например, проведение работ по замене одного метра железобетонной трубы может потребовать до 10 часов трудозатрат и затрат на оборудование, включая мощные краны и экскаваторы [9].

Производство и установка железобетонных труб требуют значительных энергетических ресурсов. По данным исследований, производство железобетона требует в среднем 30–40% больше энергии, чем производство труб из композитных материалов, таких как базальтопластик. Это связано с высокими затратами на добычу сырья, производство цемента и транспортировку тяжелых конструкций.

Для сравнения характеристик материалов ниже приведена таблица 1:

Таблица 1

Материал	Срок службы (лет)	Стойкость к коррозии	Вес (кг/м2)	Легкость монтажа
Железобетон	15-25	Низкая	Высокий	Сложный
Полимер (КОРСИС)	50+	Высокая	Низкий	Простой
Базальтопластик	50+	Очень высокая	Низкий	Простой

Крупные аварии на сетях водоотведения в России и в мире:

С 2020 года в России и мире произошло несколько крупных аварий на коммунальных предприятиях, связанных с водоснабжением. Вот некоторые из них:

В России в период с 2020 по 2024 год

- Январь 2020 года, Владивосток – Прорыв трубы на улице Некрасова привел к затоплению дороги и отключению водоснабжения для 20 тысяч человек.[11]
- Июнь 2021 года, Москва – Авария на водопроводе в районе Люблино привела к затоплению улиц и временному отключению водоснабжения.[12]
- Декабрь 2021 года, Санкт-Петербург - Прорыв трубы на проспекте Науки оставил без воды несколько домов, ремонтные работы заняли более суток.[13]
- Январь 2022 года, Новосибирск – Из-за аварии на теплосети в нескольких районах были отключены вода и отопление при температуре -30°С.[14]
- Сентябрь 2023, Казань – Крупная утечка в магистральной системе водоснабжения привела к отключению водоснабжения в части города.[15]
- Январь 2024, Екатеринбург – Прорыв трубы на улице Студенческой оставил без воды около 15 тысяч жителей.[16]

Мир

- Февраль 2021 года, Техас (США) – Из-за аномальных морозов лопнули водопроводные трубы, миллионы людей остались без воды.[17]
- Июль 2021 года, Лондон (Великобритания) – Авария на водопроводе Темзы привела к наводнению в районе Кенсингтона.[18]
- Ноябрь 2022 года, Киев (Украина) – После ракетных ударов по энергетическим объектам произошли перебои с водоснабжением.[19]
- Март 2023 года, Париж (Франция) – Прорыв трубы возле Эйфелевой башни затопил часть улицы.[20]

Причины аварий:

- Ухудшение состояния инфраструктуры (в России до 60-70% труб требуют замены).
- Экстремальные погодные условия (морозы, наводнения).
- Техногенные аварии и военные действия (для Украины).

Обсуждение и выводы

Предлагаемый канализационный коллектор из базальтопластика решает оба аспекта проблемы — экологические риски и энергоэффективность:

1. Конструкция коллектора с системой "шип в шип" и резиновыми уплотнителями исключает утечки сточных вод, минимизируя риск загрязнения окружающей среды. Это особенно важно для защиты грунтовых вод и почвы.

2. Базальтопластик устойчив к воздействию агрессивных химических веществ, содержащихся в сточных водах, что исключает необходимость частого ремонта и замены.

3. Благодаря низкому весу базальтопластика, установка коллекторов требует меньше трудозатрат и энергии. Это также снижает затраты на транспортировку и оборудование для монтажа.

4. Коллекторы из базальтопластика рассчитаны на эксплуатацию без ремонтов в течение всего срока службы, что значительно снижает экономические и экологические затраты на обслуживание.

Заключение

Комплексный анализ экологических рисков и энергоэффективности подчеркивает важность внедрения инновационных решений в области систем водоотведения. Предлагаемый канализационный коллектор из базальтопластика обеспечивает высокую герметичность, коррозионную стойкость и легкость монтажа, что делает его более эффективным и экологически безопасным решением по сравнению с традиционными железобетонными коллекторами. Это способствует улучшению надежности и безопасности систем водоотведения, что является важным аспектом для современных городских и сельских инфраструктур.

Литература

1. Патент на полезную модель RU 233 102 U1 (авторы Мишкин Д. В., Парфенов А. А, Шевцов М. Н, Заявка: 2024138019, от 16.12.2024**) Опубликовано: 03.04.2025 Бюл. № 10.(https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=123745096ae5bce49d5bb6ac44575672)**

2. Smith, J., & Brown, R. Corrosion in Concrete Structures. — Springer, 2020.

3. International Water Association (IWA). Global Trends in Wastewater Management. — London: IWA, 2022.

4. United Nations Environment Programme (UNEP). Energy Efficiency in Construction. — Cambridge University Press, 2021.

5. EurEau Report. Costs of Wastewater Infrastructure Maintenance. — Brussels: EurEau, 2021.

6. Клопыч: [сайт]. – URL: https://klopici.ru/2019/10/11110/ (дата обращения: 12.07.2025). –

7. Программа ООН по окружающей среде (UNEP): [официальный сайт]. – URL: https://www.unep.org/ (дата обращения: 12.07.2025).

8. Всемирная организация здравоохранения (WHO): [официальный сайт]. – URL: https://www.who.int/ (дата обращения: 12.07.2025).

9. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения [Электронный ресурс] // Официальный сайт МЧС России. - URL: https://03.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/rekomendacii-naseleniyu/chs-tehnogennogo-haraktera/avarii-na-kommunalnyh-sistemah-zhizneobespecheniya (дата обращения: 12.07.2025)

10. Рекомендации населению при чрезвычайных ситуациях техногенного характера [Электронный ресурс] // Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. - URL: https://03.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/rekomendacii-naseleniyu/chs-tehnogennogo-haraktera (дата обращения: 12.07.2025)

11. Авария во Владивостоке (2020) Прорыв трубы на улице Некрасова во Владивостоке [Электронный ресурс] // PrimaMedia. – 2020. – URL: https://primamedia.ru/news/ (дата обращения: 13.07.2025).

12. Авария в Москве (2021) Коммунальная авария в Люблино [Электронный ресурс] // Mos.ru. – 2021. – URL: https://www.mos.ru/news/ (дата обращения: 13.07.2025).

13. Авария в Санкт-Петербурге (2021) Прорыв водопровода на проспекте Науки [Электронный ресурс] // Фонтанка.ру. – 2021. – URL: https://www.fontanka.ru/ (дата обращения: 13.07.2025).

14. Авария в Новосибирске (2022) *ЧП в Новосибирске: без воды и тепла в -30°С* [Электронный ресурс] // НГС.НОВОСТИ. – 2022. – URL: https://ngs.ru/text/ (дата обращения: 13.07.2025).

15. Авария в Казани (2023) Крупная утечка в Казани [Электронный ресурс] // Бизнес Online. – 2023. – URL: https://www.business-gazeta.ru/ (дата обращения: 13.07.2025).

16. Авария в Екатеринбурге (2024) Прорыв трубы на ул. Студенческой [Электронный ресурс] // E1.ru. – 2024. – URL: https://www.e1.ru/news/ (дата обращения: 13.07.2025).

17. Авария в Техасе (2021, США) Texas water crisis [Электронный ресурс] // BBC News. – 2021. – URL: https://www.bbc.com/news/ (дата обращения: 13.07.2025).

18. Авария в Лондоне (2021, Великобритания) London water pipe burst [Электронный ресурс] // The Guardian. – 2021. – URL: https://www.theguardian.com/ (дата обращения: 13.07.2025).

19. Авария в Киеве (2022, Украина) Водоснабжение Киева после атак [Электронный ресурс] // УНИАН. – 2022. – URL: https://www.unian.net/ (дата обращения: 13.07.2025).

20. Авария в Париже (2023, Франция) Paris water main break near Eiffel Tower [Электронный ресурс] // Le Monde. – 2023. – URL: https://www.lemonde.fr/ (дата обращения: 13.07.2025).

Innovative solutions in wastewater systems: environmental and technospheric safety of basalt-plastic sewer collectors

Beregov V.P., Mishkin D.V., Karachevsky A.E.

Pacific National University

The article examines innovative approaches to enhancing the reliability and durability of sewer collectors made from composite materials based on basalt plastic. Particular attention is paid to their role in ensuring the environmental and technospheric safety of wastewater systems. The advantages of the new composite-type collector are analyzed, including corrosion resistance, absence of diameter limitations, lightweight properties, and high strength. The prospects of applying this technology for improving urban and rural infrastructure are presented.

Keywords: environmental safety, technospheric safety, wastewater systems, sewer collectors, basalt plastic, corrosion resistance, durability, composite materials, innovative technologies, sustainable development.

References

1. Utility Model Patent RU 233102 U1 (Authors: Mishkin D.V., Parfenov A.A., Shevtsov M.N., Application: 2024138019, filed on 16.12.2024) Published: 03.04.2025, Bulletin No. 10. (https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=123745096ae5bce49d5bb6ac44575672)
2. Smith, J., & Brown, R. Corrosion in Concrete Structures. — Springer, 2020.
3. International Water Association (IWA). Global Trends in Wastewater Management. — London: IWA, 2022.
4. United Nations Environment Programme (UNEP). Energy Efficiency in Construction. — Cambridge University Press, 2021.
5. EurEau Report. Costs of Wastewater Infrastructure Maintenance. — Brussels: EurEau, 2021.
6. Klopichi: [website]. – URL: https://klopici.ru/2019/10/11110/ (date accessed: 12.07.2025).
7. United Nations Environment Programme (UNEP): [official website]. – URL: https://www.unep.org/ (date accessed: 12.07.2025).

8. World Health Organization (WHO): [official website]. – URL: https://www.who.int/ (date accessed: 12.07.2025).
9. Emergencies in Municipal Life Support Systems [Electronic Resource] // Official Website of EMERCOM of Russia. - URL: https://03.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/rekomendacii-naseleniyu/chs-tehnogennogo-haraktera/avarii-na-kommunalnyh-sistemah-zhizneobespecheniya (date accessed: 12.07.2025).
10. Recommendations for the Population in Emergency Situations of Technological Nature [Electronic Resource] // Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Natural Disasters. - URL: https://03.mchs.gov.ru/deyatelnost/poleznaya-informaciya/rekomendacii-naseleniyu/chs-tehnogennogo-haraktera (date accessed: 12.07.2025).
11. Vladivostok Accident (2020) Pipe Burst on Nekrasova Street in Vladivostok [Electronic Resource] // PrimaMedia. – 2020. – URL: https://primamedia.ru/news/ (date accessed: 13.07.2025).
12. Moscow Accident (2021) Municipal Emergency in Lyublino [Electronic Resource] // Mos.ru. – 2021. – URL: https://www.mos.ru/news/ (date accessed: 13.07.2025).
13. St. Petersburg Accident (2021) Water Main Break on Nauki Avenue [Electronic Resource] // Fontanka.ru. – 2021. – URL: https://www.fontanka.ru/ (date accessed: 13.07.2025).
14. Novosibirsk Accident (2022) *Emergency in Novosibirsk: Without Water and Heating at -30°C* [Electronic Resource] // NGS.NOVOCTI. – 2022. – URL: https://ngs.ru/text/ (date accessed: 13.07.2025).
15. Kazan Accident (2023) Major Leak in Kazan [Electronic Resource] // Business Online. – 2023. – URL: https://www.business-gazeta.ru/ (date accessed: 13.07.2025).
16. Yekaterinburg Accident (2024) Pipe Burst on Studencheskaya Street [Electronic Resource] // E1.ru. – 2024. – URL: https://www.e1.ru/news/ (date accessed: 13.07.2025).
17. Texas Accident (2021, USA) Texas Water Crisis [Electronic Resource] // BBC News. – 2021. – URL: https://www.bbc.com/news/ (date accessed: 13.07.2025).
18. London Accident (2021, UK) London Water Pipe Burst [Electronic Resource] // The Guardian. – 2021. – URL: https://www.theguardian.com/ (date accessed: 13.07.2025).
19. Kyiv Accident (2022, Ukraine) Kyiv Water Supply After Attacks [Electronic Resource] // UNIAN. – 2022. – URL: https://www.unian.net/ (date accessed: 13.07.2025).
20. Paris Accident (2023, France) Paris Water Main Break Near Eiffel Tower [Electronic Resource] // Le Monde. – 2023. – URL: https://www.lemonde.fr/ (date accessed: 13.07.2025).

Роль строительства в контексте анализа предпосылок стратегического развития Михайловского муниципального округа Приморского края

Мурава-Середа Аурика Викторовна
к.э.н., доцент кафедры стратегического и инновационного развития Финансовый университет при Правительстве РФ, AVMuravasereda@fa.ru

Статья посвящена исследованию роли строительства в контексте анализа предпосылок стратегического развития Михайловского муниципального округа Приморского края до 2036 года. Традиционно строительная отрасль выступает важным драйвером социально-экономического роста, способствуя созданию рабочих мест, увеличению бюджетных поступлений и улучшению качества жизни населения, однако, на территории Михайловского муниципального округа наблюдается умеренный уровень строительной активности, ограниченный низкой инвестиционной привлекательностью, недостатком квалифицированных кадров и слабым состоянием дорожной инфраструктуры. Большинство ранее запланированных проектов не были реализованы из-за отсутствия финансирования, административных барьеров и низкого платежеспособного спроса.
Ключевые слова: строительство, Михайловский муниципальный округ, Приморский край, территория опережающего развития (ТОР), государственно-частное партнёрство (ГЧП), инвестиционная активность, конкурентоспособность предприятий, рентабельность строительного сектора, цифровизация строительства, стратегическое развитие.

Введение. Строительная отрасль является одним из ключевых секторов экономики, оказывающих значительное влияние на социально-экономическое развитие муниципальных образований, в условиях модернизации жилищного строительства, внедрения цифровых технологий и активизации государственной политики в сфере недвижимости, особенно важным становится анализ роли строительства как драйвера устойчивого развития территорий. Михайловский муниципальный округ Приморского края представляет собой типичный сельской населенный пункт Дальневосточного федерального округа, где строительство выступает не только как фактор экономического роста, но и как инструмент повышения качества жизни населения, но несмотря на наличие целевых программ и участия в механизмах господдержки, таких как ТОР «Михайловский» и программа «Дальневосточный гектар», уровень реализации строительных проектов остаётся ниже ожидаемого, что требует научного осмысления причин и разработки мер по стимулированию отрасли. Актуальность темы обусловлена необходимостью системного анализа текущего состояния строительной отрасли в Михайловском муниципальном округе, выявления предпосылок и ограничений для её стратегического развития, а также разработки рекомендаций по повышению конкурентоспособности строительных компаний и улучшению инвестиционного климата.

Объект исследования – строительная отрасль Михайловского муниципального округа Приморского края.

Предмет исследования: механизмы влияния строительной отрасли на социально-экономическое развитие Михайловского муниципального округа

Цель исследования: выявить и оценить роль строительства как фактора устойчивого социально-экономического развития Михайловского муниципального округа Приморского края, а также определить ключевые предпосылки и условия для повышения эффективности строительной отрасли в рамках стратегии развития муниципалитета до 2036 года.

Задачи исследования:

- проанализировать текущее состояние строительной отрасли в Михайловском муниципальном округе: объёмы ввода жилья, число застройщиков и разрешений, уровень готовности объектов, динамика реализации квартир;
- оценить влияние строительства на социально-экономическое развитие муниципалитета: влияние на занятость, вклад в местный бюджет, связь с уровнем жизни населения;
- провести сравнительный анализ строительной активности Михайловского МО с другими муниципалитетами Приморского края: по объёмам строительства по числу проектов и инвестициям по уровню конкуренции;
- выявить причины нереализации ранее запланированных строительных проектов: ограничения по финансированию, низкий интерес частных инвесторов, административные барьеры, изменение приоритетов развития;
- определить ключевые факторы, способствующие развитию строительства: транспортная доступность, уровень жизни и платежеспособность населения, поддержка малого строительного бизнеса, участие в программах ТОР и «дальневосточный гектар»;
- спрогнозировать объёмы строительства до 2036 года с учётом демографических, экономических и инфраструктурных тенденций;
- сформулировать рекомендации по улучшению инвестиционного климата и повышению конкурентоспособности строительных предприятий.

Методология исследования: статистические методы - индексный, корреляционный и регрессионный анализ, сравнительный анализ, графический и табличный методы представления информации.

Научная новизна заключается в комплексном подходе к анализу роли строительства как одного из ключевых факторов социально-экономического развития муниципального округа. Впервые проведён сравнительный анализ динамики строительной отрасли Михайловского муниципального округа Приморского края с учётом влияния государственных программ (ТОР, «Дальневосточный гектар», эскроу-счета), инвестиционного климата, уровня жизни населения и инфраструктурных условий.

Область применения результатов. Полученные результаты могут быть использованы органами государственной власти, представителями

строительной отрасли и научным сообществом при разработке стратегий развития жилищного строительства в дальневосточных регионах России.

Обзор литературы. Современная научная общественность много внимания уделяет вопросам строительства в Российской Федерации. Так в [1-3] исследуют вопросы развития жилищного строительства и рынка недвижимости в России, с особым акцентом на регионы Дальнего Востока и Крайнего Севера. В ряде работ [5-8] анализируются текущее состояние, динамика и перспективы жилищного строительства в Дальневосточном федеральном округе, а также состояние жилищного фонда и особенности развития рынка в условиях сурового климата и удалённости [1], особое внимание уделяется роли ипотечного жилищного кредитования как фактора повышения миграционной привлекательности региона, что способствует притоку населения и развитию экономики. Часть упомянутых исследований анализирует структуру и динамику рынка недвижимости в России в целом, а также дают сравнительный анализ уровня и изменений цен на жильё в различных субъектах Российской Федерации. Так, в работе [4] выявляют региональные различия, основные тенденции спроса и предложения, а также оценивают влияние макроэкономических и локальных факторов на развитие рынка жилья в современных условиях. Однако, вопросы развития строительства в Михайловском МО обойдены вниманием научной общественности. Таким образом, настоящее исследование является актуальным.

Обсуждение и результаты. Аналитические данные по планам Михайловского муниципального округа в сфере строительства в рамках действующей Стратегии социально-экономического развития на период 2012–2025 гг. приведены в таблице 1.

Таблица 1

Планы Михайловского муниципального округа в сфере строительства в рамках Стратегии социально-экономического развития на период 2012–2025 гг.

№	Название проекта / направления	Цель проекта	Запланированный объём инвестиций / работ	Фактическое выполнение (2024)	Отклонение от плана	Возможные причины нереализации
1	Развитие малоэтажного жилищного строительства	Увеличение доступности жилья для населения	Программа «Развитие малоэтажного жилищного строительства на территории Михайловского МО»	Реализация программы завершена частично. Ввод жилья не достиг целевого уровня	Недостижение цели на 30–40%	Ограничения бюджета, недостаток спроса, сложность выделения земельных участков
2	Благоустройство населённых пунктов	Обновление городской среды, улучшение качества жизни	Программа «Содержание и ремонт автомобильных дорог, мест общего пользования»	Выполнено около 60% запланированных мероприятий	~40% невыполненных задач	Ограничение финансирования, приоритетность других направлений
3	Строительство кирпичного завода ООО «Техно Альянс»	Создание нового производства, повышение занятости	Инвестиции: ~14 млн руб., срок реализации — 2023–2024 гг.	Строительство завершено, ввод в эксплуатацию перенесён на май 2026 г.	Задержка на 1 год	Логистические и финансовые проблемы
4	Развитие транспортной инфраструктуры	Улучшение транспортной доступности и логистики	Программа «Обеспечение содержания и ремонта автомобильных дорог»	Доля дорог в нормативном состоянии — 36%, вместо заявленных 50%	–14% от целевого показателя	Недостаточное финансирование, старение дорожного покрытия
5	Строительство объектов ЖКХ (водоснабжение, теплосети)	Обеспечение населения качественными коммунальными услугами	Программа модернизации ЖКХ	Обновлено 20% сетей, остальные требуют замены	Низкий уровень обновления	Ограниченные бюджетные средства, высокая стоимость материалов
6	Развитие стройиндустрии и строительства	Диверсификация экономики, создание рабочих мест	Рост в 1,6 раза к 2025 году	К 2024 г. — рост составил ~1,3 раза	–23% к целевому уровню	Недостаток инвесторов, административные барьеры
7	Строительство второй очереди тепличного комплекса	Развитие агропромышленного комплекса через строительство	Инвестиции: ~50 млн руб., срок: 2023–2025 гг.	Вторая очередь не завершена	Не реализовано полностью	Недостаток финансирования, изменение приоритетов
8	Строительство АЗС в с. Николаевка	Развитие дорожной инфраструктуры и логистики	Инвестиции: 14,2 млн руб., срок: 2013–2014 гг.	Проект остался на предпроектной стадии	Полное отклонение	Отсутствие инвестора, низкая проходимость трассы
9	Комплекс техобслуживания для большегрузов	Развитие транспортной логистики	Инвестиции: 80 млн руб., срок: 2017–2018 гг.	Не реализован	Полное отклонение	Низкая инвестиционная привлекательность
10	Развитие строительного сектора через ТОР «Михайловский»	Привлечение застройщиков и поддержка малых проектов	Поддержка Корпорации развития Дальнего Востока	Частичная реализация: есть новые проекты, но не в полном объеме	Не выполнены все намеченные проекты	Ограниченный интерес бизнеса, отсутствие готовых площадок
11	Строительство детских садов и школ	Улучшение социальной инфраструктуры	Инвестиции: 12 млн руб. (детсад), 18 млн руб. (школа)	Одна школа построена, один детсад — реконструирован	Не хватает мощностей для	Ограничение финансирования, длительные согласования
12	Благоустройство парков и придомовых территорий	Повышение качества городской среды	Программа благоустройства на 2020–2024 гг.	Выполнено 5 из 7 запланированных проектов	–28,6%	Недостаток средств, перераспределение приоритетов
13	Строительство водозаборного узла	Обеспечение населения чистой питьевой водой	Инвестиции: 54 млн руб., срок: 2012–2014 гг.	Реализован частично	Недостигнуты показатели	Ограничение бюджетных средств
14	Строительство жилья для молодых специалистов и бюджетников	Укрепление социальной сферы и демографической ситуации	Господдержка, льготная ипотека, субсидии	Реализованы единичные случаи	Низкий уровень реализации	Ограниченное финансирование, низкая платежеспособность категорий населения
15	Развитие эскроу-счетов и прозрачности строительства	Защита прав дольщиков, снижение рисков	Введение обязательного использования эскроу-счетов	Полная реализация механизма	Соответствует плану	Государственный контроль обеспечил переход на новый формат
16	Развитие цифровизации процедур получения разрешений	Упрощение процедуры строительства	Электронный документооборот, онлайн-регистрация проектов	Полностью внедрена система электронных разрешений	Выполнено в срок	Поддержка региональных программ цифровизации
17	Развитие системы ГЧП в строительстве	Привлечение частных инвестиций в инфраструктурные проекты	Привлечение частных компаний в 2–3 крупных проекта	Не выполнено ни одного проекта по ГЧП	Полное отклонение	Отсутствие интереса инвесторов, низкая доходность проектов
18	Развитие жилищного фонда через программу «Дальневосточный гектар»	Привлечение граждан и семей на свободные земли	Строительство жилья для переселенцев	Единичные случаи освоения гектара, жильё построено частично	Низкий уровень реализации	Низкая привлекательность земель, слабая инфраструктура
19	Строительство очистных сооружений	Улучшение экологической обстановки	Инвестиции: ~30 млн руб., срок: 2020–2023 гг.	Завершены только подготовительные работы	Не реализовано	Ограничение финансирования, бюрократические задержки
20	Развитие энергоэффективного строительства	Снижение расходов на отопление и энергоснабжение	Использование новых технологий в новом строительстве	Единичные проекты с использованием энергосберегающих технологий	Недостаточно масштабно	Недостаток знаний, высокая стоимость технологий
21	Развитие жилищного строитель-	Обеспечение комфортного проживания вне городов	Строительство домов по программам "село	Реализовано менее 10% от	Слабая вовлечённость	Низкая мобильность населения,

	ства в сельской местности		для молодежи"	заявленного числа проектов	молодёжи	слабые условия жизни
22	Строительство спортивных и культурных объектов	Повышение качества жизни	3 спортивных площадки, 1 культурный центр	Построена 1 площадка, 1 — в процессе	–66% от целей	Ограничение бюджета, низкий интерес со стороны инвесторов
23	Развитие рынка вторичного жилья	Увеличение оборота недвижимости	Рост количества сделок на рынке вторичного жилья	Объём сделок ниже прогноза на 25%	Низкая платежеспособность населения	Ограничение покупательской способности
24	Строительство объектов здравоохранения	Обеспечение доступности медуслуг	1 фельдшерско-акушерский пункт, 1 поликлиника	Построен один ФАП, поликлиника — в стадии проекта	–50% от целей	Недостаток финансирования, приоритетность других задач
25	Развитие жилищного строительства в микрорайонах	Расселение аварийного жилья	Расселение 5 аварийных домов	Расселено 2 дома	–60% от плана	Ограничение бюджета, сложности с расселением
26	Развитие застройщиков через налоговые льготы	Стимулирование малого и среднего бизнеса	Предусмотрены налоговые каникулы	Введены, но эффект ограничен	–	Низкий интерес предпринимателей, высокие стартовые барьеры
27	Строительство объектов связи и интернета	Цифровизация муниципалитета	Подключение всех поселений к широкополосному интернету	Подключены 5 из 7 поселений	–29% от целевых показателей	Сложности с провайдерами, низкая плотность населения
29	Строительство складских и логистических терминалов	Развитие транспортного потенциала	Инвестиции: ~100 млн руб., срок: 2021–2024 гг.	Не реализовано	Полное отклонение	Отсутствие интереса бизнеса, низкая транспортная нагрузка
30	Развитие внутренних туристических маршрутов через строительство баз отдыха	Развитие внутреннего туризма	2 проекта баз отдыха	Ни один проект не начат	Полное отклонение	Низкая привлекательность территории для инвесторов

Источник: составлено автором.

Выводы по реализации планов Михайловского муниципального округа в сфере строительства в рамках Стратегии социально-экономического развития на период 2012–2025 гг. приведены в таблице 2.

Таблица 2

Выводы по реализации планов Михайловского муниципального округа в сфере строительства в рамках Стратегии социально-экономического развития на период 2012–2025 гг.

№	Направление	Оценка
1	Жилищное строительство	Умеренный успех — нуждается в поддержке
2	Инфраструктурные проекты	Низкая реализация — требуется федеральное финансирование
3	Благоустройство	Частичное выполнение — необходимо расширять программу
4	Государственно-частное партнёрство	Не реализовано — муниципальные власти считают неперспективным направление
5	Строительство социальных объектов	Частичное выполнение — необходимы дополнительные средства
6	Развитие малого строительного бизнеса	Требует системной поддержки
7	Транспортная доступность	Не соответствует целям — нуждается в модернизации
8	Цифровизация строительного сектора	Нужно использовать успешные практики
9	Программы «Дальневосточный гектар»	Низкая эффективность — требуется популяризация и упрощение условий
10	Жилищная политика для молодых семей	Недостаточная реализация — нуждается в субсидиях и льготах

Источник: составлено автором.

Основные характеристики, реализуемых строительных объектов приведены в таблице 2.

Проект	Инвестиции (млн руб.)	NPV	Окупаемость
Кирпичный завод ООО «Техно Альянс»	75	0	0 лет (не окупается)
Благоустройство парков и территорий	40	0	0 лет
Тепличный комплекс (вторая очередь)	39,8	1,2 млн руб.	13 лет

Источник: составлено автором.

Условия, при которых строительные предприятия могут быть рентабельными

Фактор	Необходимое условие для рентабельности	Оценка по Михайловскому МО
1. Спрос на строительные услуги	Наличие постоянных заказчиков (муниципалитет, ТОР, частный сектор)	Умеренный спрос, ограниченный бюджетом
2. Наличие локальных материалов	Доступность сырья (песок, щебень, кирпич)	Есть месторождения кварцевого песка, но недостаточно переработки
3. Транспортная доступность	Подключение к федеральным трассам, наличие логистики	Уровень дорог в нормативном состоянии —36%, что ниже краевого среднего
4. Поддержка малого бизнеса	Льготное налогообложение, налоговые каникулы, субсидии	Есть программы, но эффект ограничен
5. Участие в ТОР / Дальневосточном гектаре	Льготные условия для инвесторов	Частичное участие, низкая реализация
6. Доступность рабочей силы	Квалифицированные специалисты в строительстве	Отток молодежи, нехватка кадров
7. Эффективность господдержки	Прозрачные процедуры, государственные закупки, поддержка малых форм	Недостаточная прозрачность, слабый контроль за реализацией проектов
8. Развитие цифровизации	Онлайн-разрешения, эскроу-счета, электронные декларации	Начальный этап внедрения, нет масштабирования

Источник: составлено автором.

Рентабельность типового строительного предприятия:

- стартовые инвестиции - 100 млн руб.
- ежегодный доход (на основе госзаказа + частные проекты) ~20 млн руб.
- ежегодные расходы ~16 млн руб.
- прибыль в год ~4 млн руб.
- период окупаемости 25 лет (без учёта господдержки), с учётом льгот (ТОР, налоговые каникулы, субсидии) 12–15 лет.

Условия, при которых строительные предприятия Михайловского муниципального округа будут рентабельны приведены в таблице 3.

Таблица 3

Условия, при которых строительные предприятия Михайловского муниципального округа будут рентабельны

№	Тип	Содержание
1.	Государственная поддержка	налоговые льготы, компенсацию части издержек, упрощённый доступ к земле и площадкам
2.	Участие в программах ТОР и Свободного порта Владивосток	Возможность снижения налогов до 0%, привлечение федеральных субсидий
3.	Развитие внутренней инфраструктуры	Ремонт дорог и транспортных коридоров, создание логистических терминалов
4.	Увеличение муниципального заказа	Благоустройство, ремонт социальных объектов, расселение аварийного жилья
5.	Развитие рынка вторичного жилья и доступного строительства	Программы «Дальневосточный гектар», ипотечные льготы
6.	Поддержка малого строительного бизнеса	Обучение предпринимателей, снижение барьеров входа, аренда помещений на льготных условиях

Оценим потенциальную конкурентоспособность строительного сектора Михайловского муниципального округа и предложим меры по его усилению с учетом динамики строительства в Приморском крае и Дальневосточном федеральном округе (ДВФО).

Общая характеристика строительства Михайловского МО Приморского края приведена в таблице 4.

Создание собственной строительной промышленности в Михайловском муниципальном округе Приморского края может привести к снижению себестоимости за счёт местного сырья и доступной рабочей силы.

SWOT-анализ факторов конкурентоспособности строительного предприятия Михайловского муниципального округа Приморского края приведены в таблице 5.

Таблица 4

Общая характеристика строительства Михайловского МО Приморского края

Строительная активность Михайловского МО	Финансовое состояние отрасли	Участие в программах
Ввод жилья: 9,48 тыс. м² (2024 г.) Количество разрешений на строительство: 12 шт. Уровень строительной готовности объектов: около 44% Регион имеет стабильный, но умеренный объём строительства по сравнению с лидерами края (например, Владивосток, Артёмовский ГО, Уссурийск)	Объекты благоустройства реализованы частично Балансовый убыток организаций — 440,2 млн руб. Доля убыточных компаний в строительстве — 25% Строительный сектор не является прибыльным в текущем состоянии	ТОР «Михайловский» — начальный этап Эскроу-счета внедрены полностью Федеральные программы: «Жильё и городская среда», «Цифровая экономика» — частичное участие Планы по включению в Свободный порт Владивосток Есть потенциал роста через интеграцию в государственные механизмы

Источник: составлено автором.

Таблица 5

SWOT-анализ факторов конкурентоспособности строительного предприятия Михайловского муниципального округа Приморского края

S — Strengths (сильные стороны)	W — Weaknesses (слабые стороны)
- Наличие квалифицированных специалистов - Умеренная стоимость рабочей силы - Участие в ТОР и эскроу-счетах - Развитый агропромышленный комплекс (база для переработки)	- Ограниченный муниципальный заказ - Низкая платежеспособность населения - Отсутствие цифровых платформ управления строительством - Зависимость от бюджетного финансирования
O — Opportunities (возможности)	**T — Threats (угрозы)**
- Развитие «дальневосточного гектара» - Расширение жилищного строительства - Поддержка малого бизнеса - Развитие транспортной сети и ЖКХ	- Конкуренция со стороны крупных застройщиков из других муниципалитетов - Ограничение инвестиционной активности - Низкий уровень жизни и миграция молодежи

Источник: составлено автором.

Таким образом, нуждаются в корректировке: прозрачность, спрос, логистика, меры по минимизации рисков.

Региональный вклад в конкурентоспособность строительного предприятия Михайловского МО Приморского края приведен в таблице 9.

Таблица 9

Региональный вклад в конкурентоспособность строительного предприятия Михайловского МО Приморского края

Критерий	Оценка (1–5)	Возможность повышения
Доступ к земле	4	+1
Транспортная доступность	3	+2
Себестоимость работ	4	+1
Наличие кадров	2	+3
Господдержка	4	+1
Цифровизация	2	+3
Спрос на жильё	3	+2
Логистика и поставки	2	+3
Финансирование и инвестиции	2	+3

Источник: составлено автором.

Прогноз роста регионального вклада в конкурентоспособность строительного предприятия Михайловского МО Приморского края приведен в таблице 10.

Таблица 10

Прогноз роста регионального вклада в конкурентоспособность строительного предприятия Михайловского МО Приморского края

Условие	Влияние на рентабельность	Влияние на спрос	Влияние на занятость
Участие в ТОР	+20% к прибыли	+15% к спросу	+10% к числу рабочих мест
Снижение стоимости материалов	+15% к прибыли	–	–
Развитие цифровизации	+10% к эффективности	–	–
Увеличение муниципального заказа	+25% к объёмам	+20% к спросу	+15% к занятости
Образование и обучение кадров	–	–	+20% к производительности
Привлечение инвесторов	+30% к объёмам	+25% к спросу	+15% к числу рабочих мест

Источник: составлено автором.

Таким образом, при выполнении всех мер можно ожидать: +20–30% к объёмам строительства, +15–25% к доходности проектов, +15–20% к числу рабочих мест.

Выводы. Анализ развития строительной отрасли Михайловского муниципального округа Приморского края показал, что она имеет средний уровень развития по сравнению с другими муниципальными образованиями региона, при этом строительство демонстрирует умеренную динамику, но сталкивается с рядом системных ограничений: низкой инвестиционной активностью, ограниченным числом застройщиков, сезонностью работ и недостаточным уровнем транспортной доступности, а уровень готовности объектов, составляющий порядка 44%, указывает на относительно высокую степень реализации проектов, однако он остаётся ниже, чем в муниципалитетах с более развитой инфраструктурой.

Литература

11. Алексеенко А. П., Лаврентьев И. А., Латышева Н. Е. Оценка текущего состояния и перспектив развития жилищного строительства Дальневосточного федерального округа Российской Федерации // Вестник университета. – 2024. – № 2. – С. 52–65.

12. Соболева А. А., Дубинкина У. А. Динамика развития рынка жилищного строительства в регионах–представителях крайнего севера: анализ и прогноз // Современная экономика: проблемы и решения. – 2023. – № 9. – С. 47–62.

13. Гаврильева Т. Н., Архангельская Е. А., Бурнашева В. Г., Данилова О. С., Кириллина В. Н. Земельный налог в крупнейших городах Дальневосточного федерального округа: сравнительный анализ // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2021. – № 10. – С. 757–763.

14. Петрова М. С. Уровень и динамика цен на рынке жилья в субъектах Российской Федерации. Сравнительный анализ // Социально-экономическое развитие регионов : материалы конф. – М., 2015. – С. 155–158.

15. Олейник Е. Б., Юрченко Е. Г., Захарова А. П. Ипотечный жилищный кредит как фактор повышения миграционной привлекательности Дальневосточного региона // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. – 2019. – № 4 (21). – С. 15–29.

16. Церцеил Ю. С., Кокуева В. В. Анализ структуры и динамики развития рынка недвижимости в Российской Федерации в современных рыночных условиях // Инновационное развитие современной науки: проблемы, закономерности, перспективы : материалы конф. – 2017. – С. 144–152.

17. Ноздрина Н. Н., Минченко М. М., Янков К. В. Анализ состояния жилищного фонда регионов Дальнего Востока // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 5 (188). – С. 111–123.

18. Волков А. А. Современное состояние рынка жилой недвижимости в России // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2022. – № 1 (121). – С. 29–41.

The Role of Construction in the Context of Analyzing the Prerequisites for Strategic Development of the Mikhailovsky Municipal District, Primorsky Krai

Murava-Sereda A.V.

Financial University under the Government

The article explores the role of construction in the context of analyzing the prerequisites for the strategic development of the Mikhailovsky Municipal District in Primorsky Krai until 2036. Traditionally, the construction industry serves as a key driver of socio-economic growth, fostering job creation, increasing budget revenues, and improving the quality of life for residents. However, the Mikhailovsky Municipal District exhibits a moderate level of construction activity, constrained by low investment appeal, a shortage of skilled labor, and poor road infrastructure. Most previously planned projects have not been implemented due to lack of funding, administrative barriers, and low solvent demand. Based on the socio-economic development forecast for the municipal district for 2025–2027, as well as data on multi-apartment housing construction across Russian regions, an optimal financial model for the profitability of potentially established construction enterprises has been developed. The analysis shows that without participation in the mechanisms of the "Mikhailovsky" Advanced Special Economic Zone (ASEZ) and other forms of state support, the payback period may exceed 25 years, whereas with full support, it can be reduced to 7 years. A table of measures to stimulate the construction industry has been proposed, which can be used in shaping the municipality's new development strategy.

Keywords: construction, Mikhailovsky Municipal District, Primorsky Krai, Advanced Development Territory (ADT/TOR), public-private partnership (PPP), investment activity, enterprise competitiveness, construction sector profitability, construction digitalization, strategic development.

References

1. Alekseenko A. P., Lavrentiev I. A., Latysheva N. E. Assessment of the current state and prospects for the development of housing construction in the Far Eastern Federal District of the Russian Federation // Bulletin of the University. - 2024. - No. 2. - P. 52-65.
2. Soboleva A. A., Dubinkina U. A. Dynamics of the development of the housing construction market in the regions representing the Far North: analysis and forecast // Modern Economy: Problems and Solutions. - 2023. - No. 9. - P. 47-62.
3. Gavrilyeva T. N., Arkhangelskaya E. A., Burnasheva V. G., Danilova O. S., Kirillina V. N. Land tax in the largest cities of the Far Eastern Federal District: comparative analysis // Land management, cadastre and land monitoring. – 2021. – No. 10. – P. 757–763.
4. Petrova M. S. The level and dynamics of prices in the housing market in the constituent entities of the Russian Federation. Comparative analysis // Socio-economic development of regions: conf. – M., 2015. – P. 155–158.
5. Oleynik E. B., Yurchenko E. G., Zakharova A. P. Mortgage housing loan as a factor in increasing the migration attractiveness of the Far Eastern region // Asia-Pacific region: economics, politics, law. – 2019. – No. 4 (21). – P. 15–29.
6. Tsertseil Yu. S., Kookueva V. V. Analysis of the structure and dynamics of the real estate market development in the Russian Federation in modern market conditions // Innovative development of modern science: problems, patterns, prospects: conf. – 2017. – P. 144–152.
7. Nozdrina N. N., Minchenko M. M., Yankov K. V. Analysis of the state of the housing stock of the regions of the Far East // Problems of Forecasting. – 2021. – No. 5 (188). – P. 111–123.
8. Volkov A. A. Current state of the residential real estate market in Russia // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. – 2022. – No. 1 (121). – P. 29–41.

Концепция пространственного развития центральной части города Вяземского (Хабаровский край)

Нищимных Юлия Анатольевна
ст. преподаватель высшей школы архитектуры и градостроительства, Институт строительства архитектуры и дизайна, Тихоокеанский государственный университет, 008248@togudv.ru

В статье освещена проблема реновации городских территорий малых городов на примере г. Вяземского, Хабаровский край. Объект исследования – общественный городской центр г. Вяземского. Цель: сформулировать основные перспективные направления развития общественных пространств в центре города. Задачи: 1. изучить историю застройки центра г. Вяземского; 2. выявить проблематику развития городских территорий; 3. предложить варианты пространственного развития для центра г. Вяземского.
Подчеркивается актуальность проблемы опустошения малых городов Дальнего Востока на фоне их потенциала в стратегическом развитии системы расселения. Преобразование дальневосточных городов с целью достижения локальной идентичности рассматривается как фактор их устойчивого развития. Изучение советского градостроительного наследия, на этом фоне, позволяет выявить уникальность и избежать ошибок в современном проектировании. Гипотеза исследования: востребованность общественных пространств в городе определяет степень их социальной эффективности – формирование пешеходного каркаса общегородского центра приведет к постепенному развитию города, станет стимулом для решения экономических и социально-демографических проблем.
Ключевые слова: благоустройство, общественное пространство, формирование комфортной городской среды, локальная идентичность, общегородской центр, малый город.

Введение. Проблема миграции и снижения населения малых городов Дальнего Востока России становится основой не только для социологических и экономических, но и для градостроительных исследований. Разработана теория, что города, основанные в XX веке, имеют низкую устойчивость развития, что связано в первую очередь с достаточно скромным историческим наследием [10]. В концепции темпорального анализа А. Г Мазаева выделяются высокоустойчивые дальневосточные города, которые действительно обладают богатым архитектурным содержанием – Хабаровск (1858 г. основания), Якутск (1624 г.), Благовещенск (1856 г.), Уссурийск (1898 г.). Центры дальневосточных городов, образованных в 1930-1950- х гг., представлены как правило зданиями сталинской архитектуры – кварталы периметральной застройки, с некоторой помпезностью ансамблей улиц, создают своеобразное ощущение целостности парадного городского пространства (Комсомольск-на-Амуре, Магадан). Города, возникшие в более поздний период, характеризуются однородной индустриальной архитектурой, стереотипными градостроительными приемами. Однако, именно малые города являются хранителями регионального культурного кода. Наследием советского периода остается уникальный формат форсированного возникновения городов в дальневосточном регионе.

Город Вяземский находится южнее г. Хабаровска и удален от административной столицы края на 126 км. Специфика географического расположение города по обе стороны от линии Транссибирской железнодорожной магистрали, вдоль федеральной автодороги «Уссури» (Хабаровск - Владивосток) между реками Первая и Вторая Седьмая, впадающими в р. Уссури сказалась на развитии планировочной структуры города. История застройки г. Вяземского связана в первую очередь со строительством железной дороги. Статус города был получен в 1951 г., массовая жилая и общественная застройка велась в 1960-1970-е гг.

Город Вяземский с населением 12647 человек является самым малонаселенным городом в Хабаровском крае. Максимальной численности населения город достиг в конце 1960-х гг. (около 19 тыс. человек), с чем связаны оптимистические планы по градостроительному развитию – так генеральный план г. Вяземского 1969 г. разработан в расчете на 50 тыс. человек [6]. Однако уже с конца 1980-х гг. происходит постепенное снижение численности населения, обострение демографической ситуации в 1990-е гг. связано с деградацией производств на основных градообразующих предприятиях – лесной и деревообрабатывающей промышленности.

В условиях сложившейся системы расселения Дальнего Востока [16] город Вяземский является важным логистическим центром, сочетая в себе транспортную и административную функции. Значение города как районного центра подчеркивает концентрация сервисных услуг для близлежащих населенных пунктов. Приграничное расположение города (50 км до границы с КНР) может дать дополнительный стимул для развития его экономики. Однако, будем исходить из парадигмы, что туризм – это последствие успешного развития города, а не его причина.

Материалы и методы. В ходе исследования использованы описательный метод, натурное обследование территории, метод графоаналитического анализа, метод экспериментального проектирования. Проблема реновации общественных территорий освещена в публикациях И. И. Ахтямова , А. А. Александровой, А. В. Крашенинникова, Е.Г. Гогиной, Е. С. Шафрай, А. А. Лебедева, Д. В. Визгалова. Вопросу градостроительного развития малых городов посвящены труды Н. С. Соменковой, Н. В. Селезневой, Н. Д. Потиенко, А. Д. Зеленцова, М. В. Перьковой, Е. И. Ладик, М. И. Ризаевой. Дальневосточный аспект раскрыт в работах С. А. Власова, М. И. Олеников, Е. В. Глатоленковой, А. Г. Мазаева. Базой для исследования стало изучение архивных материалов застройки г. Вяземского советского периода.

Результаты и их обсуждение

1. История застройки центральной части г. Вяземского. В 1982 г. архитекторы архитектурно-планировочной мастерской института проектирования городов Ленгипрогор разработали проект детальной планировки центральной части г. Вяземского (авторы проекта: Г. А. Горбунова, Л. Н. Табаков). В основу проекта были положены принципы планировочного решения генерального плана г. Вяземского, разработанного институтом Лен-

гипрогор в 1969 г., при этом осуществлена корректировка проектной численности населения. К расчетному сроку в соответствии с генеральным планом в городе должно проживать 50 тыс. жителей, однако при сборе исходных материалов для разработки проекта детальной планировки было установлено, что г. Вяземский не имеет оснований для столь интенсивного экономического развития в течении проектируемого периода. На основании согласования с отделом по делам строительства и архитектуры Хабаровского Крайисполкома численность населения г. Вяземского для разработки ПДП центральной части принята на 1985 г. 20 тыс. человек.

Проектируемый район охватывает территорию в 500 га, ограничен на севере полосой отвода Транссибирской железнодорожной магистрали, на юге ул. Шоссейной, являющейся одновременно транзитной автодорогой общегосударственного значения Хабаровск-Владивосток, с запада и востока границами являются улицы Казачья и Вяземская (рис. 1). К моменту проектирования в городе уже реализовано строительство ряда общественных зданий: дом культуры со спортивной школой, здание почты и телеграфа, типография, гостиница, автостанция, строилось здание универсама. В южной части проектируемого района при въезде в него по ул. Коммунистической расположены корпуса районной больницы. С противоположной стороны больницы вдоль ул. Шоссейной размещался промышленный район города (здесь находился Вяземский лесхоз и деревообрабатывающий комбинат). В пределах проектируемого района находились территории коммунально-складских организаций, большинство из которых подлежали выносу за пределы района.



Рисунок 1. Проектное предложение по развитию центра города Вяземского, 1982 г. (архитекторы Ленгипрогора)

Архитектурно-планировочное решение района базировалось на следующих принципах: 1. четкое функциональное зонирование территории; 2. создание единой планировочной структуры, объединяющей проектируемую территорию с другими районами города; 3. обеспеченность населения района общей полезной площадью 14,5 м^2 к 1990 г.; 4. создание системы культурно-бытового обслуживания; формирование единой системы зеленых территорий общественного использования, служащих местом ежедневного отдыха населения и улучшающих условия микроклимата; 5. разделение транспортных и пешеходных потоков с организацией системы магистралей, обеспечивающей обслуживание района [7].

Проектная система улиц полностью соответствует генеральному плану развития города. Основу проектной транспортной сети составляют магистральные улицы и дорога общегосударственного значения Хабаровск-Владивосток. Учитывая высокую техническую категорию автодороги, а также невозможность выноса ее за пределы застройки, в связи со сложным рельефом местности, в проекте сохраняется ее существующая трассировка с выделением санитарно-защитной полосы шириной 200 м, в которой запрещается новое строительство. Для улучшения условий пропуска транзита предлагается ограничить число пересечений по трассе автодороги с городскими улицами. В пределах проектируемого района проектируется один въезд в городской центр со стороны автодороги на пересечении ее трассы с улицей Коммунистической и организации здесь транспортной площади.

Основу архитектурно-планировочной композиции района составляет система площадей и групп общественных зданий городского центра. Органично связанная транспортными магистралями и пешеходными путями, с развивающимися в южном направлении жилыми образованиями, она предоставляет собой костяк планировочной структуры города в целом. Эта система строится на двух параллельных и одной перпендикулярной к ним осях: одной из параллельных осей в направлении север-юг является главная улица города Коммунистическая; второй параллельной осью служит эспланада, начинающаяся зеленым массивом городского парка и завершающаяся фронтом застройки жилых групп. Третьей осью является улица Карла Маркса, имеющая широтное направление и являющаяся одной из важнейших городских магистралей, связывающей восточный и западный районы города.

Формирование общегородского центра начинается от узла административно-делового центра и главной площади города, которая организуется перед зданием Райисполкома – Райкома КПСС, обращенной на ул. Коммунистическую. В южном направлении в границах улиц Карла Маркса, Коммунистической, эспланады и парка получает завершение квартал общественной застройки с размещением в нем объектов общегородского назначения. В эспланаде ритмически размещается общественная застройка – здесь предполагалось построить библиотеку, музей, торгово-бытовой комплекс и ансамбль дворца бракосочетаний с концертно-выставочным залом по ул. Карла Маркса. В северном направлении от главной площади города, к пешеходному переходу через железную дорогу к вокзалу организуется торговая зона центра города и зона бытового обслуживания, а по ул. Орджоникидзе в районе автостанции предлагается строительство крытого рынка. По ул. Коммунистической в направлении въезда в район в встроенно-пристроенных помещениях жилых зданий сосредотачиваются объекты районного и микрорайонного обслуживания, данная улица рассматривается в основном как торговая.

Объемно-пространственное решение застройки проектируемого района базируется на основе его планировочной структуры. Главным звеном композиции является комплекс административного центра города, формируемого из новых зданий Райисполкома – Райкома КПСС, госбанка и гостиницы. Здания сгруппированы в компактный квартал и не имеют высотных доминант, но благодаря окружающему пространству главной площади, зеленых массивов городского парка, бульваров и эспланады, подчеркивается их значимость как основного ядра городского центра. Архитектурно-пространственный замысел комплекса рассчитан на восприятие его композиции как с отдаленных точек, так и с близкого расстояния. Ритм общественных зданий в эспланаде создает парадность этой зоны, как бы подводя пешехода к основному ядру композиции – административному комплексу.

Застройка главной улицы города Коммунистической запроектирована ритмом жилых курдонерных комплексов с восточной стороны улицы и более протяженных зданий с поворотными секциями с западной стороны, их ориентация направляет пешеходов к центру города. Предполагалось, что малоэтажные здания общегородского центра и архитектура нижних этажей жилых зданий, используемых под размещение учреждений обслуживания, будет хорошо восприниматься человеком, идущим по улице. В перспективе по ул. Коммунистической предлагалось возведение трех высотных доминант – общежитие при въезде в город за больницей, жилых домов на замыкании ул. Красный Орел и у пешеходного перехода к железнодорожному вокзалу. На более отдаленный период была отложена организация еще одной оси север-юг и завершение ее с двух сторон высотными доминантами жилого дома на севере на границе жилого квартала и городского парка, а на юге комплексом высотных общежитий по ул. Верхотурова. Эспланада завершается жилым зданием повышенной этажности с обслуживанием в первом этаже во фронте застройки жилой группы. Ввиду невозможности строительства в городе в 1980-х гг. зданий повышенной этажности, территории для них должны были быть зарезервированы.

Застройка района предусматривалась на основе индустриального домостроения в основном пятиэтажными домами. В проекте применены типовые дома серии 114-85 и 111-121, кроме того, в наиболее допускается строительство жилых домов по типовым проектам с нетиповыми вставками. Общественные здания могут быть построены по индивидуальным проектам. Строительство предполагалось вести на реконструируемых тер-

риториях, высвобождающихся в результате сноса деревянных одноэтажных зданий. Особое внимание проектом уделено системе зеленых насаждений общественного использования, которое помогает организовать пешеходные связи района. Городской парк продолжает развиваться в южном направлении и органически входит в зеленый массив эспланады.

Проблематика развития общегородского центра г. Вяземского. Город Вяземский имеет двухчастную структуру, основой которой является пересечение линией железнодорожных путей (рис. 2). Застройка города представлена в большей степени малоэтажными зданиями частного сектора. Наиболее плотной по застройке является южная часть города, в которой концентрируются жилые здания средней этажности, а также большая часть общественных зданий. Железнодорожный вокзал расположен с северной стороны железной дороги и соединяется с центральным районом пешеходным виадуком в створе ул. Коммунистической. Северная и южная части города связаны посредством организованного транспортного переезда линии железной дороги по ул. Дзержинского, второе пересечение находится на территории локомотивного депо и не является доступным для использования населением. Таким образом, планировочная структура г. Вяземского, не смотря на небольшие дистанции, не отвечает основным показателям пешеходного города [9], поскольку за счет пересечения территории железной дорогой нарушен основной принцип – связности городских пространств.

Регулярная улично-дорожная сеть южной части города развернулась в направлении от железнодорожной линии к автодороге федерального значения «Уссури». Транзитный автомобильный транспорт следует по окраине города, что не отражается на состоянии городского центра, который остается удаленным от автомобильных потоков. Магистральными улицами центрального района города в широтном направлении являются Орджоникидзе, Карла Маркса, Шоссейная, в меридиональном – Вяземская, Коммунистическая, Казачья. Транспортная связь центра с другими районами города осуществляется на запад и восток по ул. Верхотурова и Орджоникидзе.

Последние изменения в положения о территориальном планировании города внесены в 2010 г. [1] – генеральный план разработан архитекторами Хабаровскгражданпроекта (главный архитектор – Прокудин Н. Н.) с расчетным сроком до 2035 г. В проекте заложено решение о строительстве обходной автодороги, обеспечивающей вывод транзитного автомобильного транспорта за пределы города, а также устройство путепроводов для пересечения линии Транссибирской магистрали, однако на практике работ в данном направлении не ведется. Также генеральным планом намечено строительство нового молодежного центра и музея в Центральном районе города.

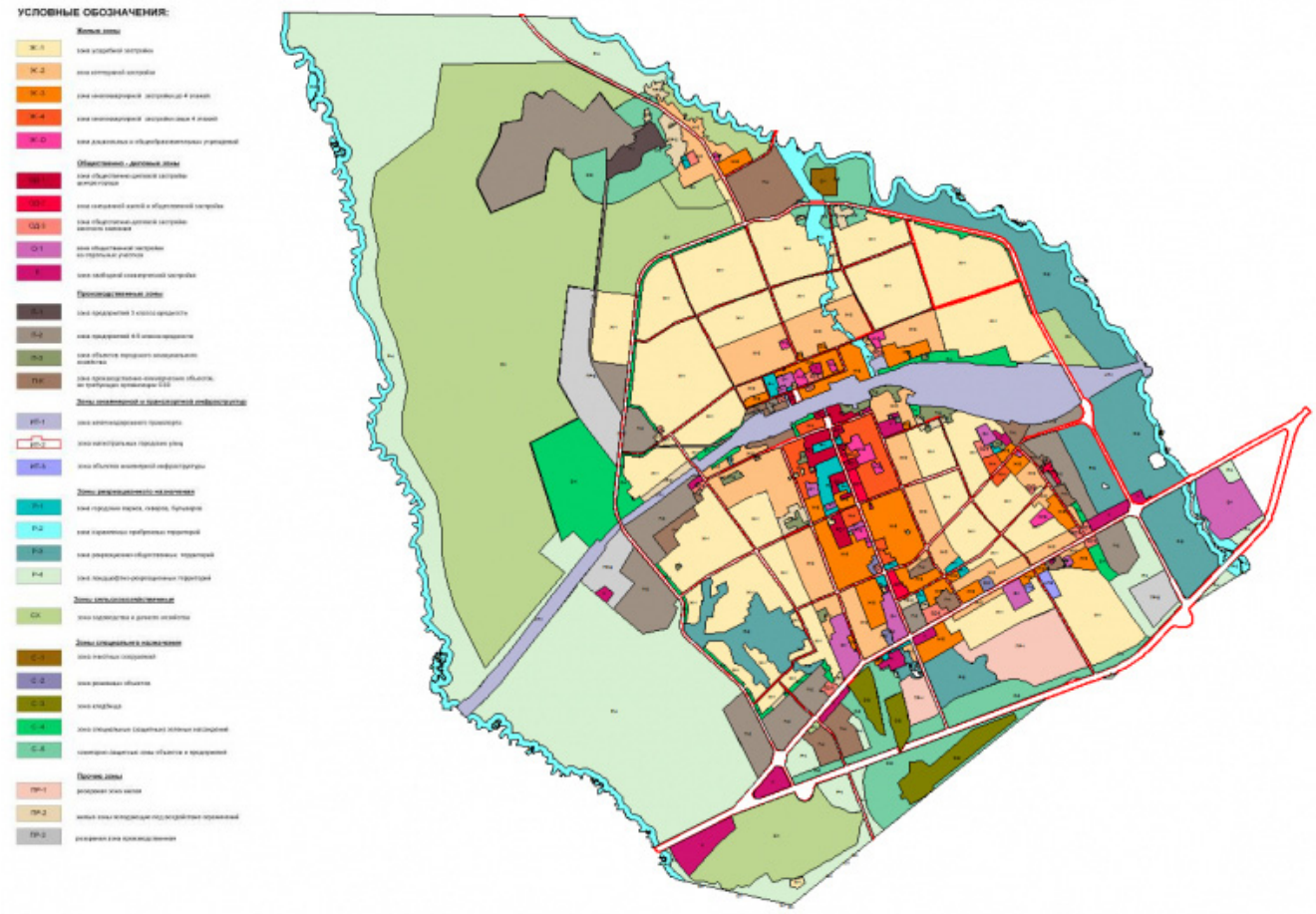


Рисунок 2. Генеральный план города Вяземского, 2010 г.

Главной площадью города является Площадь 30-летия Победы в Великой Отечественной Войне, расположенная перед зданием администрации, ее пространство в основном используется для проведения торжественных мероприятий, при этом не обеспечивает эффективный уровень социального взаимодействия, о чем свидетельствует ее опустошенность в будние дни. В городе остро стоит вопрос организации открытых общественных пространств, отвечающих актуальным запросам городского населения [2]. Финансовая ограниченность муниципальных бюджетов [4] приводит к принятию упрощенных архитектурных решений, применению стандартных средств благоустройства территории. Так, например, реализация проекта площади у виадука, выполненного в рамках программы «Комфортная городская среда» в 2017 г. [11], на практике вылилась в установку конструкции сцены, нескольких скамеек и ограждений, а также замене материала покрытия площади на тротуарную плитку (рис. 3). Не реализованными остались устройство сквера вдоль жилого дома, организация и приведение к единой стилистике торговых рядов; входная арка, которая в соответствии с проектом должна была стать активной архитектурной доминантой площади, выполнена по иным эскизам (вероятно, в целях экономии бюджета) и в силу своих габаритных размеров и маловыразительного архитектурного образа не выполняет свою задачу пространственной организации площади.

Еще одной серьезной проблемой городской среды является недостаток зеленых насаждений, которые сосредоточены в основном в центральной части города – городской парк культуры и отдыха, сквер Памяти основания города, сквер «Я люблю Вяземский», линейное озеленение улиц (рис. 4). По программе формирования комфортной городской среды в 2024 г. в

ПКиО оборудована современная детская площадка [12]. На 2025 г. намечено благоустройство сквера по улице Коммунистической (в границах улиц Верхотурова и Студенческой) [15].



Рисунок 3. Благоустройство площади у виадука: А – концепция, авторский коллектив – студенты и преподаватели кафедры «Дизайна городской среды» Тихоокеанского государственного университета; Б – реализация

Отсутствие сформированного ядра городского центра – черта многих малых городов Дальнего Востока. Городской центр г. Вяземского сложился линейно в направлении главной улицы города Коммунистической. Ансамбль главной улицы, застройка которой велась в советское время и с тех пор значительно не изменилась, морально устарел и требует обновления (рис. 5). Социально-культурная наполненность рекреационных пространств, актуальность архитектурного решения, наличие комфортных пешеходных связей с объектами общественного назначения обеспечивают социальную интеграцию [13] – что является главной задачей общественного центра.

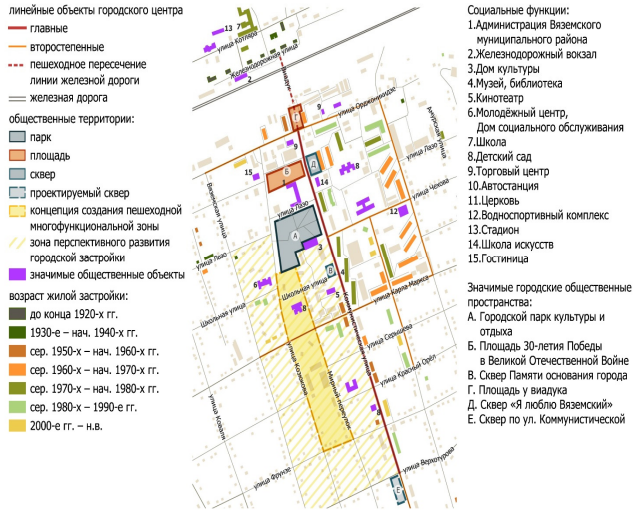


Рисунок 4. Специфика пространственной организации и концепция развития общегородского центра г. Вяземского

Таким образом, для эффективной пространственной организации территории г. Вяземского необходима реализация программы централизованного преобразования города:

1. Управляемые сжатие – в условиях снижения численности населения позволит повысить качество среды, улучшить показатели существующей инфраструктуры;

2. Повышение плотности застройки – ограничит негативные тенденции к преобладанию частного сектора в центральном районе города;

3. Реанимирование центрального общественного пространства – задаст вектор развития городской застройки в целом.

Формирование многофункциональной пешеходной зоны как вариант реновации пространства общественного центра г. Вяземского. В связи с изменившимися потребностями современного общества актуальной повесткой становится формирование новых центров социально-культурной активности. Растет запрос на создание в городской среде полифункциональных рекреационно-досуговых пространств, объединяющих общественно-деловые, образовательные, рекреационные, культурно-зрелищные, креативные направления деятельности (ярким примером является открытый в 2013 г. во Владивостоке центр современного искусства «Заря») [14]. Подобные комплексы решают проблему коммуникации активных групп населения, разнообразия досуга в городах. Благоустройство мест рекреации оказывается стимулом для развития малого бизнеса – привлекая на территорию предприятия ритейла.



Рисунок 5. Локальная идентичность города

Еще одной тенденцией, получившей распространение в современном градостроительном проектировании, является формирование пешеходных пространств. Известны успешные примеры реализации идеи пешеходных улиц в дальневосточных городах – ул. Адмирала Фокина во Владивостоке, ул. Улица Шолом-Алейхема в Биробиджане. Устройство пешеходной улицы ориентировано в первую очередь на потребности горожан [17], поскольку пешеходные городские пространства способны решать сразу ряд задач: экологических, функционально-коммуникативных, социально-культурных. Пешеходная улица предлагает иную, нежели в случае транспортной улицы, скорость передвижения, а значит может быть насыщена содержательно – информационная наполненность пешеходных улиц обеспечит визуальный комфорт [5]. Соразмерность человеческому восприятию с точки зрения габаритов пространства, инженерного оборудования и благоустройства позволит создать атмосферу уюта и защищенности – что станет фактором регулярного посещения. Неспешность, заданная сдержанной динамикой пространства, кажется отражением мировоззрения жителей малого города – вне суеты, в комфортном окружении городских ландшафтов, имитирующих естественную природную среду.

Создание нового многофункционального пешеходного комплекса в границах ул. Козюкова, ул. Школьной, пер. Мирный и ул. Фрунзе с организацией строительства здесь объектов образовательного и культурно-зрелищного назначения (рис. 6) может стать значительным шагом в реновации городской среды, поскольку не только привнесет в нее принципиально новое современное по стилистике пространство, но и повлечет за собой градостроительное развитие прилегающих территорий (уплотнение застройки в границах улиц Коммунистическая, Верхотурова, Вяземская, Лазо) – являющихся по сути ядром общегородского центра г. Вяземского. С другой стороны, предложенная концепция подтверждает преемственность градостроительных решений советского периода, что значимо с позиции формирования локальной идентичности города.



Рисунок 6. Концепция формирования многофункциональной пешеходной зоны в структуре общегородского центра г. Вяземского (референс)

Заключение. Изменения, произошедшие в обществе в постиндустриальный период, можно рассматривать как стимул для развития города по новому пути. Реновация городской среды в контексте идей нового урбанизма предполагает создание многофункциональных пространств, соразмерных человеку. На смену методике строгого зонирования территории, реализованной в советский период, приходит потребность в создании пространств, стимулирующих общение и взаимодействие людей.

В аспекте формирования локальной идентичности города благоустройство общественных пространств рассматривается как фактор роста городской экономики. Типология городов определяет целевые модели их развития – город Вяземский рассматривается как малый дальневосточный город с транспортной и пограничной функцией. Вариантом перспективного развития общественных территорий предложено создание коммуникативного пространства в границах ул. Козюкова, ул. Школьной, пер. Мирный и ул. Фрунзе. Концепция может быть предложена для участия во Всероссийском конкурсе проектов комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях.

Литература

1. Администрация городского поселения «Город Вяземский» Вяземского муниципального района. Генеральный план. URL: https://vyazemskii.khabkrai.ru/Deyatelnost/Gradostroitelstvo/Generalnyj-plan/626 (дата обращения 10.06.2025).
2. Ахтямов, И. И. Проблемы современных городских площадей и пути их развития как пространств для социального взаимодействия / И. И. Ахтямов, А. А. Александрова // Архитектура. Реставрация. Дизайн. Урбанистика. – 2024. – № 1(3). – С. 429-439.
3. Визгалов, Д. В. Маркетинг города : практическое пособие / Д. В. Визгалов. - Москва : Фонд "Ин-т экономики города", 2008. - 113 с. : ил., цв. ил., портр., табл.; 24 см.; ISBN 971-5-8130-0129-1.
4. Власов, С. А. Формирование комфортной городской среды в Хабаровском крае: тенденции, проблемы, перспективы / С. А. Власов // Жилищные стратегии. – 2023. – Т. 10, № 4. – С. 441-454. – DOI 10.18334/zhs.10.4.119650.
5. Гогина, Е.Г. Благоустройство общественных пешеходных пространств // Инженерный вестник Дона, №5 (2020).
6. Госстрой РСФСР. Ленгипрогор. Вяземский. Генеральный план города. Пояснительная записка – Ленинград, 1969. – Архив Министерства строительства Хабаровского края.
7. Госстрой РСФСР. Ленгипрогор. Вяземский. Проект детальной планировки центральной части города. – Ленинград, 1982. – Архив Министерства строительства Хабаровского края.
8. Крашенинников, А. В. Социально-пространственная структура пешеходного пространства / А. В. Крашенинников // Архитектура и современные информационные технологии. – 2012. – № 4(21). – С. 4.
9. Лебедев, А. А. Общественный центр пешеходного города / А. А. Лебедев // Архитектура и современные информационные технологии. – 2022. – № 2(59). – С. 283-293. – DOI 10.24412/1998-4839-2022-2-283-293.
10. Мазаев, А. Г. Города Дальнего Востока: закономерности успешного развития / А. Г. Мазаев // Фундаментальные поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2022-2023 годы : Научные труды РААСН : в 2-х томах. – Москва : Издательство АСВ, 2024. – С. 425-434.
11. Оленников, М. И. Благоустройство общественных пространств в Г. Вяземском на примере центральной площади / М. И. Оленников, Е. В. Глатоленкова // Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. – 2018. – Т. 3. – С. 156-161.
12. Парк и пустырь благоустроят в Вяземском Хабаровского края к октябрю. Национальные проекты России. URL: https://национальныепроекты.рф/news/park-i-pustyr-blagoustroyat-v-vyazemskom-khabarovskogo-kraya-k-oktyabryu/ (дата обращения 15.06.2025).
13. Перькова, М. В. Проблемы развития общественных пространств исторических центров малых городов / М. В. Перькова, Е. И. Ладик, М. И. Ризаева // Наукоемкие технологии и инновации (XXIV научные чтения) : Сборник докладов Международной научно-практической конференции, Белгород, 21–22 октября 2021 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2021. – С. 205-211.
14. Потиенко, Н. Д. Рекреационно-досуговые комплексы как необходимость в инфраструктуре малых городов России / Н. Д. Потиенко, А. Д. Зеленцов // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и градостроительство : сборник статей 81-ой Всероссийской научно-технической конференции, Самара, 15–19 апреля 2024 года. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2024. – С. 474-483.
15. Сквер благоустроят в городе Вяземский Хабаровского края по нацпроекту. Информагентство ХКС. URL: https://todaykhv.ru/news/in-areas-of-the-province/84909/ (дата обращения 16.06.2025).
16. Соменкова, Н. С. Развитие культурной инфраструктуры и формирование комфортной городской среды в малых городах / Н. С. Соменкова, Н. В. Селезнева // Малые города большой страны : Сборник научных статей и материалов Второй Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 14–15 июня 2024 года. – Иваново: Ивановский государственный университет, 2024. – С. 348-354.
17. Шафрай, Е. С. Возможности пешеходных улиц для комфортной городской среды и отражения идентичности города / Е. С. Шафрай // Перспективы науки. – 2024. – № 2(173). – С. 93-99.

Concept of spatial development of the central part of the city of Vyazemsky (Khabarovsk region)

Nizhimnykh Yu.A.

Pacific National University

The article highlights the problem of renovation of urban areas of small towns using the example of Vyazemsky, Khabarovsk Krai. The object of the study is the public urban center of Vyazemsky. Objective: to formulate the main promising directions for the development of public spaces in the city center. Tasks: 1. to study the history of development of the center of Vyazemsky; 2. to identify the problems of development of urban areas; 3. to propose options for spatial development for the center of Vyazemsky. The relevance of the problem of devastation of small towns in the Far East is emphasized against the background of their potential in the strategic development of the settlement system. The transformation of Far Eastern cities in order to achieve local identity is considered as a factor in their sustainable development. The study of the Soviet urban planning heritage, against this background, allows us to identify uniqueness and avoid mistakes in modern design. Research hypothesis: the demand for public spaces in the city determines the degree of their social efficiency - the formation of a pedestrian framework for the citywide center will lead to the gradual development of the city, will become an incentive for solving economic and socio-demographic problems.

Keywords**:** improvement, public space, formation of a comfortable urban environment, local identity, city center, small town.

References

1. Administration of the urban settlement "City of Vyazemsky" of the Vyazemsky municipal district. General plan. URL: https://vyazemskii.khabkrai.ru/Deyatelnost/Gradostroitelstvo/Generalnyj-plan/626 (date of access 10.06.2025).
2. Akhtyamova, I. I. Problems of modern urban squares and ways of their development as spaces for social interaction / I. I. Akhtyamova, A. A. Aleksandrova // Architecture. Restoration. Design. Urbanism. - 2024. - No. 1 (3). - P. 429-439.
3. Vizgalov, D. V. City marketing: a practical guide / D. V. Vizgalov. - Moscow: Institute of City Economy Foundation, 2008. - 113 p.: ill., color. ill., port., table; 24 cm; ISBN 971-5-8130-0129-1.
4. Vlasov, S. A. Formation of a comfortable urban environment in the Khabarovsk Territory: trends, problems, prospects / S. A. Vlasov // Housing strategies. - 2023. - Vol. 10, No. 4. - Pp. 441-454. - DOI 10.18334/zhs.10.4.119650.
5. Gogina, E.G. Improvement of public pedestrian spaces // Engineering Bulletin of the Don, No. 5 (2020).
6. Gosstroy of the RSFSR. Lengiprogor. Vyazemsky. General plan of the city. Explanatory note – Leningrad, 1969. – Archive of the Ministry of Construction of Khabarovsk Krai.
7. Gosstroy of the RSFSR. Lengiprogor. Vyazemsky. Detailed planning project for the central part of the city. – Leningrad, 1982. – Archive of the Ministry of Construction of Khabarovsk Krai.
8. Krasheninnikov, A. V. Social and spatial structure of pedestrian space / A. V. Krasheninnikov // Architecture and modern information technologies. – 2012. – No. 4 (21). – P. 4.
9. Lebedev, A. A. Public center of a pedestrian city / A. A. Lebedev // Architecture and modern information technologies. – 2022. – No. 2 (59). – P. 283-293. – DOI 10.24412/1998-4839-2022-2-283-293.
10. Mazaev, A. G. Cities of the Far East: patterns of successful development / A. G. Mazaev // Fundamental search and applied research of RAASN on scientific support for the development of architecture, urban planning and the construction industry of the Russian Federation in 2022-2023: Scientific works of RAASN: in 2 volumes. - Moscow: ASV Publishing House, 2024. - P. 425-434.
11. Olenikov, M. I. Improvement of public spaces in Vyazemsky on the example of the central square / M. I. Olenikov, E. V. Glatolenkova // New ideas of the new century: materials of the international scientific conference of the FAD TNU. – 2018. – V. 3. – P. 156-161.
12. The park and wasteland will be improved in Vyazemsky, Khabarovsk Krai, by October. National projects of Russia. URL: https://национальныепроекты.рф/news/park-i-pustyr-blagoustroyat-v-vyazemskom-khabarovskogo-kraya-k-oktyabryu/ (date of access 15.06.2025).
13. Perkova, M. V. Problems of development of public spaces of historical centers of small towns / M. V. Perkova, E. I. Ladik, M. I. Rizaeva // Science-intensive technologies and innovations (XXIV scientific readings): Collection of reports of the International scientific and practical conference, Belgorod, October 21-22, 2021. – Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2021. – P. 205-211.
14. Potienko, N. D. Recreational and leisure complexes as a necessity in the infrastructure of small towns in Russia / N. D. Potienko, A. D. Zelentsov // Traditions and innovations in construction and architecture. Architecture and urban development: collection of articles from the 81st All-Russian scientific and technical conference, Samara, April 15–19, 2024. – Samara: Samara State Technical University, 2024. – P. 474-483.
15. The park will be improved in the city of Vyazemsky, Khabarovsk Territory, under the national project. HKS Information Agency. URL: https://todaykhv.ru/news/in-areas-of-the-province/84909/ (date of access 16.06.2025).
16. Somenkova, N. S. Development of cultural infrastructure and formation of a comfortable urban environment in small towns / N. S. Somenkova, N. V. Selezneva // Small towns of a big country: Collection of scientific articles and materials of the Second All-Russian scientific and practical conference, Ivanovo, June 14-15, 2024. - Ivanovo: Ivanovo State University, 2024. - Pp. 348-354.
17. Shafrai, E. S. Possibilities of pedestrian streets for a comfortable urban environment and reflection of the city's identity / E. S. Shafrai // Prospects of science. - 2024. - No. 2 (173). – P. 93-99.

Особенности формирования общественных центров сельских поселений на территории Хабаровского края

Ордынская Ю.В.
кандидат архитектуры, доцент, доцент Высшей школы архитектуры и градостроительства, ordynka.y@yandex.ru

Воронина В.В.
Студент Высшей школы архитектуры и градостроительства, 2021100406@togudv.ru

В статье рассматривается концепция создания общественных центров в малых городах и сельских населенных пунктах как инструмента повышения качества городской среды и улучшения социальной инфраструктуры. Анализируются нормативные подходы и проектные решения, направленные на формирование комфортного, доступного и многофункционального пространства для жителей. Подчеркивается важность интеграции общественных центров в существующую городскую ткань с учетом местных особенностей и потребностей населения. Приведены примеры успешной реализации подобных проектов. Автор приходит к выводу, что общественные центры способствуют укреплению социальной связи, развитию территорий и повышению их привлекательности, что особенно актуально для малых и депрессивных муниципалитетов.
Ключевые слова: сельские поселения, территория, развитие, благоустройство, оборудование.

Актуальность. Сопоставляя все факторы как события 2020-2021 – пандемия COVID-19, 2022 - по настоящее время – введение жестких экономических санкций/закрытие западных границ («восточный вектор» развития), активное переселение соотечественников, можно говорить о необходимости развития сельских поселений. Будущее страны зависит не только от развития городов, но и от комплексного развития сел, производств, которое может обеспечить устойчивое многоотраслевое развитие территории, что неизменно требует привлечение и сохранение трудоспособного населения. Сегодня приобретает все большую актуальность проблемы преобразования среды общественных пространств (общественных центров) сельских поселений ввиду высокой миграции населения.

Новизна исследования заключается в том, что впервые рассматривается развитие общественных центров сельских поселений края с учетом региональных особенностей. Необходимо отметить, что общественные пространства городов более изучены, чем общественные пространства сельских населенных пунктов. Учитывая тот факт, что Хабаровский край-регион сравнительно молодой, и данный вопрос малоизучен, можно говорить об актуальности проведенного исследования.

Научной базой при проведении исследования послужили работы: Улинич Н.А. - в области изучения многофункциональной общественной архитектуры в среде сельских поселений [8]; Эльяшевич, И. Ю. – рассмотрение методов формирования общественных пространств городского значения, определение их видов, основных характеристик[10]; Зазули В.С. – определение основных тенденций развития общесвенных пространств, изучение и анализ не только отечественного опыта, но и зарубежного [2]. Общие вопросы благоустройства городских общественнных пространств рассмотрены в работах Широковой О. В., Леоновой Е. Н. [9].

Методы. С помощью статистического метода было исследована миграционная подвижность, картографического – составлены схемы поселений, учитывающие основные планировочные решения; схема расселения края.

Предмет. Особенности формирования среды общественных пространств сельских поселений Хабаровского края

Объект. Среда общественных пространств сельских поселений хабаровского края.

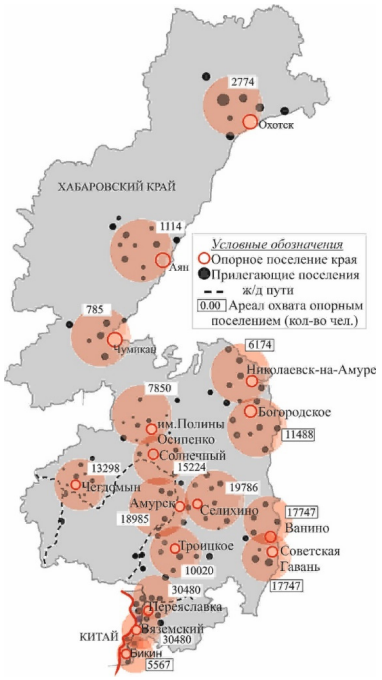


Рис. 1 Схема расселения с указанием основных опорных поселений Хабаровского края. Рисунок авторов.

Перспективы и потенциал развития территории Хабаровского края. Дальневосточная территория Российской Федерации имеет потенциал экономического развития, а также обладает мощным природным ресурсом. Хабаровский край по состоянию на начало 2025 года включал: 17 рабочих посёлков (пгт) и 412 сельских населённых пункта. За последние 10 лет административное деление не менялось, только в ходе реализации программы «Дальневосточный гектар» основано новое село «Дальневосточное». Ввиду климатических условий основная часть поселений находится в южной части края. Остальной территории характерно мелко-дисперсное расселение. На схеме представлена система расселения с основными опорными поселениями края (рис. 1).

Именно южная территория, имеющая приграничный статус, и включающая в себя Хабаровскую агломерацию, будет сформирована как наиболее значимый пространственный полюс развития на территории Хабаровского края в перспективе до 2030 года и уже определена как перспективный центр экономического роста субъектов Российской Федерации. В эту территорию вошли: г. Хабаровск, российская часть острова Большой Уссурийский, Хабаровский, Вяземский, Бикинский и имени Лазо муниципальные районы края [6].

Учитывая пространственное размещение поселений, для них имеет значение транспортная доступность. По территории края проходят две железнодорожные магистрали. Железнодорожный транспорт, как наиболее надежный, доступен жителям Амурского, Бикинского, Ванинского, Верхнебуреинского, Комсомольского, Советско-Гаванского, Солнечного районам. Так сельские поселения, такие как п. Литовка Амурского района, г. Бикин, с. Бойцово, п. ст. Розегартовка Бикинского района, Ванино, Высокогорная, Датта, Косграмбо, Кузнецовский Октябрьский, Токи Ванинского района, Чегломын, Новый Ургал, Алонка, Герби, с. Согда, с. Сулук, п. Тирма Верхнебуреинского района, Вяземск, Аван, Дормидонтовка Вяземского района, Гойтер, Гурское, Кенай, Пивань, Уктур Комсомольского района, Кругликово района им. Лазо, - расположенные рядом с Транссибом, что повлияло на планировочную схему населенных пунктов – линейная, вдоль железнодорожного полотна. Поселениям характерна регулярная прямоугольная планировка с наличием активного общественного центра - площади рядом со зданием железнодорожного вокзала. Так как образование и развитие поселков связано с обслуживанием железной дороги, то они практически все являются многофункциональными. Кроме железнодорожного транспорта большое значение имеет автомобильный транспорт. Он доступен всем районам за исключением тех, кто вынужден пользоваться авиацией. Развитие автомобильного транспорта обусловлена протяженностью дорог и их состоянием.

На начальном этапе формирования сельских поселений на Дальнем Востоке не было четко организованных общественных пространств, они складывались сами (базар, территория у церкви и т. д.), не было разделения на «общественные пространства» и «общественные центры». Уже в 20 столетии при формировании крупных, по численности жителей, сел строились народные дома и земские школы, которые являлись и «общественным центром» и «общественным пространством». Данные организационно-архитектурные подходы относились больше к селам, где жили переселенцы русские, украинцы, белорусы [8].

Объёмно-пространственная организация.

Согласно общепринятому определению - общественным центром является градостроительное образование, место сосредоточения общественной, политической и культурной жизни поселения (сельского, городского), где размещаются учреждения общественного обслуживания, здания которых связаны между собой в функциональном, планировочном и композиционном отношениях [7]. Все перечисленные объекты, являются не только фокусами социальной активности населения, но и «узлами» планировочной структуры поселений. Само понятие общественного пространства кажется довольно обширным и ёмким. В общем этот термин можно охарактеризовать как некое публичное пространство находящееся между местом работы и местом жилья, и можно объяснить понятием "необязательная деятельность". Человек может ежедневно совершать пеший путь по нему, а может превратить этот путь в приятную прогулку,если пространство благоустроено. Если срассматривать общественные пространства как среду для коммуникаций не знакомых друг другу людей, то в условиях сельской местности это определение не является на столько точным, в связи с тем , что социальные связи и коммуникации между людьми носят иной характер (более тесный). В следствии этого общественные пространства сельских территорий иеют несколько иной характер благоустройства. В условиях города эти пространства также носят функцию места наблюдения за окружающими, в то время как в сельских поселениях - характер более тесного общения и взаимодействия [10].

Исследование общественных пространств поселений позволил выявить их типологию в зависимости от привязки к планировочной структуре поселения, характера размещения и функционального назначения.

1. Центр поселения. Исторически сложившийся фактор тяготения общественных пространств к административной застройке, которая как правило расположена в центральной части. Чаще всего подобные пространства размещаются недалеко от здания администрации муниципального образования и являются многофункциональными, оснащены примитивными объектами благоустройства.

2. Субцентр поселения. Общественная территория при автономном центре поселения, расположенный при каком-либо общественном объекте социального значения (школа, дом культуры и тд.). Субцентров может быть несколько, в зависимости от размеров территории. Примером может служить территория села Ракитное (рис. 4), где субцентрами служат территории при социально значимых учреждений Как правило, перед главным фасадом имеются пространства различной площади. Перед одними домами культуры они заасфальтированы, перед другими посажены деревья, разбиты цветники. По данным таблицы 1 клубы или дома культуры есть почти во всех муниципальных образованиях.

3. Самостоятельная многофункциональная общественная зона рекреационного назначения, новый тип территории, который стал появляться под влиянием программ благоустройства, действующих в регионе (Благоустройство ведется в рамках федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» нацпроекта «Жилье и городская среда»). Здесь в привлечении средств и финансирования важную роль играет активность и заинтересованность главы соответствующего муниципалитета. Примером могут служить общественные пространства поселения Полетное в районе имени Лазо, которое принимает участие в федеральном проекте «Формирование комфортной городской среды» с 2018 года. За этот период благоустроено 15 общественных территорий (парк «Сказка», пешеходная зона и тд.)(рис. 10) [3].

4. Общественная зона целевого назначения (или монофункциональные общественные пространства). Существующие открытые спортивные площадки, оборудованные в 128 муниципальных образованиях(в 60% от общего числа образований (таблица 14)) также являются активным общественным пространством, но с ограниченным набором функций («Спортивная площадка «Осьминог» по нацпроекту, село Полетное). Кроме перечисленных объектов во многих селах есть детские площадки, организованные для общего пользования. Как правило, организация игрового пространства происходит в центральной части поселения, например, на месте территории, служившей в прошлом хоккейной коробкой (рис. 9). Некоторые из них созданы давно, другие создавались в последние годы. Также к пространствам целевого назначения можно отнести территории при мемориальных комплексах, которые были обновлены в 2020 году к 75-летию Победы. Например, в селе Некрасовка общественная жизнь сосредоточенна привычно в месте скопления административных построек (сельская администрация, пункт полиции и тд.) местоположение которых и предопределило общественный центр поселения и обустройство площади Славы с мемориалом (рис. 2).

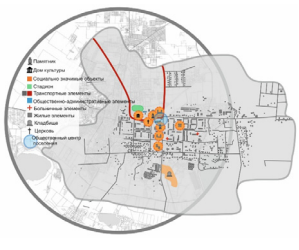


Рис.2 Планировочная структура. Село Некрасовка



Рис.3 Планировочная структура. Село Мирное

Исследование показало, что программы благоустройства (краевые государственные программы) активно реализуются в регионе. Например, программа «Комплексное развитие сельских территорий» - действует с 2016 года, реализовано около 400 проектов общественных пространств, только за последний 2024 год – 133 проекта). Также в крае реализуются следующие программы –конкурс среди лучших проектов по созданию комфортной городской среды для муниципальных образований ДФО в рамках федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» нацпроекта «Жилье и городская среда» [1]. Исследование показало, что не всегда достигается художественная целостность и выразительность территории из-за отсутствия порой специалистов (архитекторов, дизайнеров) в

работе над проектами благоустройства, если речь идет о частичном обновлении общественных пространств. В данном случае вся работа лежит на ответственности глав муниципалитетов, не имеющих должных знаний в вопросах архитектурно-дизайнерского проектирования, что имеет отражение в диссонансе архитектурных форм и существующей градостроительной ситуации застройки общественного пространства сельского поселения.



Рис.4 Планировочная структура. Село Ракитное

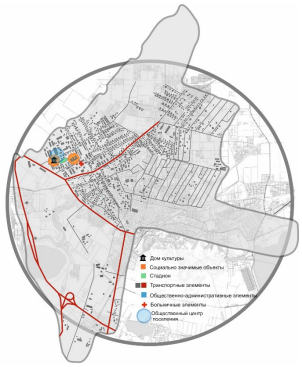


Рис.5 Планировочная структура. Село Тополево

Таблица 1

Наличие объектов культуры и физической культуры в сельских населённых пунктах Хабаровского края.

Муниципальные районы	Кол-во поселений	Наличие		
		Клуб	Спорт площадки	Спорт зал
Амурский	10	8	6	3
Аяно-Майский	4	4	2	3
Бикинский	9	9	5	5
Ванинский	10	9	9	4
Верхнебуреинский	13	6	6	4
Вяземский	19	19	7	6
Им. Лазо	20	20	15	9
Комсомольский	21	21	11	5
Нанайский	14	13	12	10
Николаевский	14	14	7	7
Охотский	8	7	4	4
Им. Полины Осипенко	5	5	2	3
Советско- Гаванский	5	4	3	4
Солнечный	11	10	5	6
Тугуро-Чумиканский	5	3	2	2
Ульчиский	18	16	10	7
Хабаровский	27	26	22	20

Но порой встречаются интересные и нестандартные решения, например, оборудования, выполненные местными жителями и придающий собственный уникальный стиль, объединяющий пространство. Например, в парке Семейный в поселке Тырма в ходе реализации проекта (по программе Комфортная городская среда) территория общественного пространства была дополнена самобытными музыкальными фонарями весьма органично вписавшимися в общую стилистическую концепцию (рис.8) [5].



Рис.6 Парк Молодежный (п.Чегдомын), 2024 год.



Рис.7 Эко-тропа село Новый мир. Комсомольский район



Рис.8 Пример использования авторского оборудования в проекте благоустройства с. Тырма парк «Семейный»



Рис.9 Благоустройство общественного центра с. Калинка. Фото автора



Рис.10 Благоустройство общественного центра с. Полетное

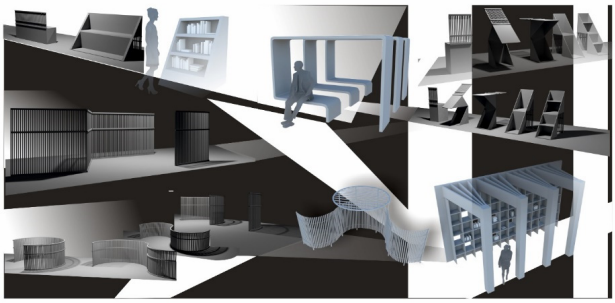


Рис.11 Пример универсального модульного оборудование для общественных пространств малых поселений. Вариантное проектирование. Рисунок авторов

Нельзя не отметить следующие проблемы - малое количество или отсутствие социально-ориентированных общественных пространств (специализированные площадки для МГН), невыразительность форм и объемов городского оборудования, статичность объемов и не возможность быстрой трансформации при необходимости, как в случае с использованием более универсального модульного оборудования (рис.11). Ведь зачастую общественные пространства поселения являются единой территорий для проведения праздников/гуляний для нескольких сел. Пример тому районный фестиваль народного творчества «Солнцеворот», ежегодно проводимый в селе Полетное. Яркий традиционный праздник сопровождается разными историческими обрядами, плясками и собирает с округи множество гостей из других районов и в настоящее время является визитной карточкой района им. Лазо не только в культурном, но и в туристическом пространстве.

Выводы. Проведенное исследование позволило выявить, что развитие сельских поселений и общественных пространств происходит под влиянием социальных преобразований, обретая особое значение. Со временем

происходила смена планировочных элементов (форм), составляющих территорию, согласно нуждам населения. Многофункциональное пространство становится все более востребованным населением. В настоящее время общественные территории также являются важной визуальной составляющей сельского поселения. Общественные пространства сельских поселений Хабаровского края социально значимы в жизни не только села но и могут иметь районное значение.

В процессе визуального обследования большинства общественных пространств территорий сельских поселений, были выявлены недостатки, такие как: отсутствие функциональных объемов, ограниченность существующих функций (основная-транзитная), типовые визуальные решения, отсутствие индивидуальности и активности на территории, отсутствие или низкий уровень живого интереса к территории. Что говорит о необходимости трансформации общественных территорий в многофункциональные зоны, где территория будет тесно связана с интересами жителей и сможет в границах одного пространства объединить людей разных интересов и возрастов.

Литература

1. В малых городах и поселках Хабаровского края в 2024 году обновили 94 тыс. кв. м. общественных пространств. – URL: https://erdc.ru/news/v-malykh-gorodakh-i-posyelkakh-khabarovskogo-kraya-v-2024-godu-obnovili-94-tys-kv-m-obshchestven nykh/ (дата обращения: 12.04.2025). – Текст: электронный.
2. Зазуля В.С. Проблематика и тенденции развития общественных пространств: отечественный и зарубежный опыт// Урбанистика. – 2021. – № 1. DOI: 10.7256/2310-8673.2021.1.34516 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=34516 (дата обращения: 11.04.2025). – Текст: электронный.
3. «Комплексное развитие сельских территорий». – URL: https:// transsibinfo.com/news/2023-07-13/obschestvennye-territorii-blagoustraivayut-v-selah-habarovskogo-kraya-2982842 (дата обращения: 12.05.2025). – Текст: электронный.
4. Министерство жилищно-коммунального хозяйства Хабаровского края. Благоустройство территорий (программы Минвостокразвития России). – URL: https://gkh.khabkrai.ru/Programmy/Gosudarstvennaya-programma-Habarovskogo-kraya-quot-Formirovanie-sovremennoj-gorodskoj-sredy-quot (дата обращения: 22.06.2025). – Текст: электронный.
5. Необычные фонари. – URL: https://todaykhv.ru/news/in-areas-of-the-province/60370/ ?sphrase_id=3399359 (дата обращения: 12.05.2025). – Текст: электронный.
6. О внесении изменений в стратегию социально-экономического развития Хабаровского края до 2030 г. – URL: https://docs.cntd.ru/ document/465371900/titles/block/10) (дата обращения: 09.06.2025). – Текст: электронный.
7. Руководство по проектированию общественных центров городов, поселков и сельских населенных мест. – URL: https://meganorm.ru/mega_doc/norm/rukovodstvo/0/rukovodstvo_po_proektirovaniyu_obshchestvennykh_tsentrov.html (дата обращения: 09.06.2025). – Текст: электронный.
8. Улинич Н.А. Многофункциональная архитектура в контексте сельских общественных пространств / Architecture and Modern Information Technologies. 2018. – С. 150 – 161
9. Широковой О. В., Леоновой Е. Н. Организация системы благоустройства общественных пространств и дворовых территоий муниципального образования / ЭФО: Экономика. Финансы. Общество. №2 (6), 2023. – С. 81 – 91.
10. Эльяшевич, И. Ю. Методы формирования общественных пространств в условиях реконструкции жилой застройки / И. Ю. Эльяшевич; науч. рук. В. А. Сысоева // Материалы 72-й студенческой научно-технической конференции, 11–26 апреля 2016 г. / Белорусский национальный технический университет, Архитектурный факультет. - Минск, 2016. – С. 92–99.

Features of the formation of public centers of rural settlements in the territory of Khabarovsk Krai

Ordynskaya Yu.V., Voronina V.V.

Higher School of Architecture and Urban Planning

The article examines the concept of creating community centers in small towns and rural settlements as a tool for improving the quality of the urban environment and improving social infrastructure. Regulatory approaches and design solutions aimed at creating a comfortable, accessible and multifunctional space for residents are analyzed. The importance of integrating community centers into the existing urban fabric, taking into account local characteristics and the needs of the population, is emphasized. Examples of successful implementation of such projects are given. The author concludes that community centers contribute to strengthening social connections, developing territories and increasing their attractiveness, which is especially important for small and depressed municipalities.

Keywords: rural settlements, territory, development, improvement, equipment.

References

1. In 2024, 94 thousand square meters of public spaces were renovated in small towns and villages of the Khabarovsk Territory. – URL: https://erdc.ru/news/v-malykh-gorodakh-i-posyelkakh-khabarovskogo-kraya-v-2024-godu-obnovili-94-tys-kv-m-obshchestven nykh/ (accessed: 04/12/2025). – Text: electronic.
2. Zazulya V.S. Problematics and trends in the development of public spaces: domestic and foreign experience// Urbanistics. – 2021. – № 1. DOI: 10.7256/2310-8673.2021.1.34516 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=34516 (date of request: 04/11/2025). – Text: electronic.
3. "Integrated rural development". – URL: https:// transsibinfo.com/news/2023-07-13/obschestvennye-territorii-blagoustraivayut-v-selah-habarovskogo-kraya-2982842 (date of request: 05/12/2025). – Text: electronic.
4. Ministry of Housing and Communal Services of the Khabarovsk Territory. Landscaping (programs of the Ministry of Regional Development of Russia). – URL: https://gkh.khabkrai.ru/Programmy/Gosudarstvennaya-programma-Habarovskogo-kraya-quot-Formirovanie-sovremennoj-gorodskoj-sredy-quot (date of request: 06/22/2025). – Text: electronic.
5. Unusual lanterns. – URL: https://todaykhv.ru/news/in-areas-of-the-province/60370 / ?sphrase_id=3399359 (accessed: 05/12/2025). – Text: electronic.
6. On amendments to the strategy of socio-economic development of the Khabarovsk Territory until 2030 – URL: https://docs.cntd.ru / document/465371900/titles/block/10) (accessed: 06/09/2025). – Text: electronic.
7. Guidelines for the design of public centers in cities, towns and rural settlements. – URL: https://meganorm.ru/mega_doc/norm/rukovodstvo/0/rukovodstvo_po_proektirovaniyu_obshchestvennykh_tsentrov.html (date of request: 06/09/2025). – Text: electronic.
8. Ulinich N.A. Multifunctional architecture in the context of rural public spaces / Architecture and Modern Information Technologies. 2018. pp. 150-161
9. Shirokova O. V., Leonova E. N. Organization of the system of improvement of public spaces and courtyard territories of a municipal formation / EFO: Economics. Finance. Society. No. 2 (6), 2023, pp. 81-91.
10. Elyashevich, I. Y. Methods of forming public spaces in the conditions of residential reconstruction / I. Y. Elyashevich; scientific supervisor V. A. Sysoeva // Materials of the 72nd Student Scientific and Technical Conference, April 11-26, 2016 / Belarusian National Technical University, Faculty of Architecture. - Minsk, 2016. – pp. 92-99.

Отечественный и зарубежный опыт реализации проектов редевелопмента промышленных зон

Петров Иван Сергеевич
д.э.н., доцент, профессор кафедры экономики строительства и ЖКХ, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, petrovrf@mail.ru

Игнатьев Илья Владимирович
аспирант кафедры экономики строительства и жилищно-коммунального хозяйства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, IgnatiewIlya15@gmail.com

Пчельникова Виталина Алексеевна
магистр кафедры экономики строительства и жилищно-коммунального хозяйства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, vitapchelnikova@gmail.com

Исследование российского и зарубежного опыта редевелопмента промышленных территорий приобретает особую значимость в условиях активной урбанизации и необходимости оптимизации городских пространств. В представленном исследовании проведен анализ успешных практик преобразования индустриальных территорий, включая как отечественные, так и зарубежные кейсы. Полученные результаты могут быть использованы при формировании градостроительной политики, разработке инвестиционных программ и создании нормативно-правовой базы, регулирующей процессы преобразования промышленных зон.
Ключевые слова: редевелопмент, промышленные зоны, отечественный опыт, зарубежный опыт, трансформация индустриальных территорий

Актуальность.

Современный город – это сложная, динамично развивающаяся система, меняющаяся в условиях социально-экономических реалий. В условиях постиндустриального экономического развития, наблюдается кардинальное изменение приоритетов развития во всех странах мира в пользу роста доли сектора услуг и высоких технологий. Данная тенденция обуславливает необходимость переноса за пределы городов промышленных предприятий, поскольку многие из них не только загрязняют окружающую среду, но и образуют значительные массивы неэффективно используемых городских территорий. Согласно экспертной оценке председателя Совета ТПП РФ, сейчас на территории страны насчитывается около 18 тысяч промышленных предприятий, большинство из которых были построены в середине XX века и впоследствии утратили свою функциональную принадлежность в результате кризиса 1990-х годов [1]. Исследования ДОМ.РФ свидетельствуют о том, что в 55 российских регионах свыше 32 тысяч гектаров промышленных территорий исключены из городской экономики [2]. Редевелопмент промышленных территорий является одним из инструментов модернизации и рационального использования территорий индустриальных зон. Анализ отечественного и зарубежного опыта реализации подобных проектов позволит выявить недостатки и преимущества различных подходов к редевелопменту и сформировать базу для дальнейших исследований в данной области.

Обзор теории и практики.

Вопросы трансформации промышленных зон находятся в фокусе внимания многих специалистов и ученых. Так, статья Ермековой К. М. 2025 года представляет важное исследование, сфокусированное на выявлении преимуществ и ограничений редевелопмента промышленных территорий. Автор утверждает, что редевелопмент промышленных зон в городах обладает значительным потенциалом как средство повышения качества городской среды, развития экономики и рационального использования земельных ресурсов. [3]. В исследовании Надыровой Х. Г., Сайфуллиной Л. Ш., Куприянова В. Н., Мирсаяпова И. Т., Будкевич Н. М., Юсуповой К. Р. акцентируется внимание на невозможности применения шаблонных решений при реализации проектов редевелопмента промышленных зон. На примере анализа практики преобразования индустриальных территорий в Казани, Москве и Санкт-Петербурге авторы приходят к выводу, что копирование столичных решений, ориентированных преимущественно на создании арт-пространств и музеев недопустимо из-за ограниченных экономических возможностей и необходимости в разработке комплексной модели территориального развития города [4]. Но всё же активная трансформация промышленных зон преимущественно наблюдается в Москве и Санкт-Петербурге. По данным министерства строительства, представленным в исследовании аналитического агентства «ТАЛАН», на 2023 год в России насчитывалось 1000 участков под редевелопмент, общей площадью более 200 тыс. га., в действительности реализовывались только 16 проектов на 2,1 млн. кв. м. (2% от общего числа), не считая Москвы и Санкт-Петербурга [5]. Исследование свидетельствует о низкой динамике освоения территорий, предназначенных для редевелопмента, что связано с необходимостью проведения масштабных подготовительных работ.

Несмотря на привлекательность редевелопмента в Санкт-Петербурге, в процессе его реализации возникают определённые проблемы. В исследовании Таниной А.В., Танина Е.Ф. и Дуболазова Ю.А. посвященному редевелопменту промышленных территорий Санкт-Петербурга как фактора регионального развития, установлено, что процесс преобразования так называемого "серого пояса" города сталкивается с существенными трудностями. Ключевая проблема обусловлена двумя взаимосвязанными факторами. Во-первых, инвестиционные приоритеты девелоперов ориентированы на высокодоходные проекты строительства элитного жилья. Во-вторых, неразвитость дорожной инфраструктуры данных территорий и наличие железнодорожной коммуникации, существенно снижает их инвестиционную привлекательность. Авторы подчеркивают важность диверсификации функционального назначения проектов редевелопмента, несмотря на то что подобные решения могут обладать меньшей коммерческой привлекательностью для инвесторов [6].

Обширное количество исследований проектов редевелопмента подтверждает интерес ученых и актуальность темы исследования. Тем не менее, представляется целесообразным провести более глубокий анализ и выявить ключевые различия в подходах к редевелопменту в России и за рубежом.

Методы.

Теоретическую основу исследования составил комплексный обзор отечественных и зарубежных научных источников, позволивший оценить текущее состояние исследуемой области, систематизировать ключевые проблемы и определить возможные векторы развития. Также авторами использовались статистические методы и анализ данных для более глубокого понимания особенностей и проблем в области редевелопмента промышленных зон. Статистический метод исследования был дополнен методом экспертных оценок, позволяющий рассмотреть тему исследования как с объективной точки зрения, так и с субъективной. На основе собранных данных был произведен сравнительный анализ различных аспектов области редевелопмента в разных контекстах или странах с целью выявления сходств и различий.

Результаты.

В России 2025 год ознаменовался активизацией процессов преобразования промышленных территорий в ведущих городах страны. Особенно интенсивно данные процессы развиваются в Москве, Екатеринбурге и Казани, где инвестиции в редевелопмент существенно возросли. Ключевыми драйверами данного тренда выступают дефицит свободных земельных ресурсов в центральных районах и возрастающий спрос на комплексное освоение территорий с развитой инфраструктурой.

Прирост площадей редевелопмента в рамках комплексного развития территорий (КРТ) на 14 тыс. га относительно 2024 года демонстрирует существенную заинтересованность государства в преобразовании неэффективно используемых территорий. В 2025 году через КРТ уже реализуются проекты общей площадью более 2 млн м² [9].

Зарубежный опыт.

Одним из ярких и крупномасштабных проектов редевелопмента промышленных территорий является «HafenCity» — новый район, построенный на месте старого порта в Гамбурге. Проект считается одним из самых масштабных в Европе на данный момент. Площадь застройки и редевелопмента занимает почти 160 га. Район разделён функционально на разные цели: жилая зона составляет 33% от общей площади, офисно-деловые объекты занимают 53%, розничная торговля и гастрономические предприятия – 4%, культурные, образовательные и досуговые учреждения, включая гостиничный сектор – 7%, а новые промышленные объекты – 3%. Примечательно, что планирование территории началось еще в 1996 году, а полная реализация концепции рассчитана до 2035 года. Тем не менее, район «HafenCity» уже стал центром притяжения для горожан и туристов. Ежегодно его посещают сотни тысяч человек [11,14].

Еще одним крупным проектом редевелопмента промзоны считается район King's Cross в Великобритании. Перестройка этой территории стартовала в начале 2000-х годов и завершилась превращением ранее депрессивного и малопривлекательного привокзального района общей площадью 27 га в один из ведущих и престижных жилых районов британской столицы. В рамках проекта редевелопмента на данной территории возведены крупный офисный центр и торгово-развлекательный комплекс. Проведена реконструкция трех исторических газгольдеров викторианского периода, адаптированных под современный жилой комплекс с полным сохранением их оригинальной архитектурной формы. Проект был удостоен ряда престижных архитектурных наград в 2018 году [12].

В рамках проекта «The Old Vinyl Factory» в британской столице бывшая промышленная территория, где ранее располагалось производство виниловых пластинок, будет преобразована в современный многофункциональный квартал. В 2011 году инвесторы приобрели земельный участок площадью 6,9 га для комплексной реорганизации городского пространства. По завершении работ на этой территории разместятся бизнес-центры, музейные площадки, коворкинг-зоны, кинозалы и разнообразные объекты социальной инфраструктуры. Общий объем вложенных средств составил 250 миллионов фунтов стерлингов. Ожидается, что реализация данного проекта приведет к возрождению исторического района и возвращению ему статуса важного экономического и культурного центра. В настоящее время работы по развитию этой территории продолжаются [27].

Концепция редевелопмента промышленных объектов зародилась в Великобритании. В США же данная практика получила широкое распространение в течение последних 40–50 лет. Проект «Hudson Yards» на западе Манхэттена представляет собой крупнейшую в США инициативу по редевелопменту бывших железнодорожных территорий. В начале 2000-х городским советом Нью-Йорка было принято решение о перепрофилировании локации с промышленной на коммерческое и общественно-жилое. Современная застройка включает офисные и жилые небоскребы, культурные и рекреационные объекты. Строительство еще продолжается, однако уже на текущем этапе предполагается, что благодаря успешной трансформации и обновлению городской инфраструктуры, бюджет города будет ежегодно пополняться налоговыми поступлениями в размере 1 млрд долларов [13].

Китайский проект редевелопмента «Tianjin Binhai» иллюстрирует стратегию перепрофилирования индустриальных территорий в многофункциональные городские пространства. Бывшая промышленная зона в пригороде Тяньцзиня превратилась в динамичный деловой центр с концентрацией высотных офисных комплексов, привлекающий национальные и международные компании. Уникальность проекта заключается в гармоничном сочетании плотной коммерческой застройки с развитой общественной инфраструктурой, включая знаковый архитектурный объект - современную библиотеку «Око Биньхая» [15].

В Шанхае осуществляется масштабная трансформация территории бывшего мукомольного производства. В ходе редевелопмента промышленной зоны возводится многофункциональный комплекс «1000 Trees». В конце 2022 года состоялось открытие первой очереди этого проекта. Комплекс объединил на своей территории точки общественного питания, торговые площадки, выставочные залы, зоны для отдыха и культурного досуга. В рамках второй фазы реализации проекта планируется создание делового кластера с преобладанием офисных помещений. Совокупная площадь двух корпусов достигнет 300 тыс. квадратных метров [28].

Зарубежный опыт редевелопмента промышленных зон характеризуется комплексным подходом к территориальному развитию. В рамках проектов делается упор не только на строительство жилых помещений и коммерческих пространств, но и на создании культурных учреждений, парков и общественных зон отдыха. Во многих проектах большое внимание уделяют сохранению исторически значимых сооружений. По мимо этого, особый акцент делается на экологической составляющей. Многие проекты предусматривают установку возобновляемых источников энергии, а также озеленение крыш и фасадов.

Отечественный опыт.

Значительные массивы многих городских территорий, исчисляемые тысячами гектаров, находятся в неудовлетворительном состоянии. Участки таких промзон характеризуются высокой степенью загрязнения и захламленности. Наличие таких территорий не только нарушает целостность городской застройки, но и способствует формированию неблагоприятной социальной среды. Так, например, в Москве такая территория занимает 20 тыс. га, или около 17% старой Москвы. При этом 60% крупных и средних производств на этих участках не функционируют вовсе, либо работают не на полную мощность. В центральной же части города Санкт-Петербург доля промышленной зоны составляет от 30% до 35% от общей площади территории [16].

Проекты редевелопмента часто реализуются в рамках выполнения национальных проектов и программ, финансируемых за счет средств федерального бюджета, бюджета субъектов РФ и средств внебюджетных источников. Президентом, в Указе «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», была поставлена задача увеличить качество городской среды в 1,5 раза. Для выполнения заданной цели в 2016-2020 гг. Институтом развития в жилищной сфере ДОМ.РФ были разработаны проекты благоустройства для 299 территорий в 51 городе.

Большинство редевелоперских проектов реализуется в рамках Стратегий развития территорий Российской Федерации, так как одной из обязанностей государства является обеспечение функционирования значимых, но, как правило, мало доходных сфер жизни общества. Для улучшения качества городской среды необходимо привлечение государственного финансирования, поэтому наиболее распространенными средствами реализации редевелоперских проектов являются государственные заказы и государственно-частное партнерство [17].

Объект: завод «ЗИЛ» (Москва)

Крупнейшим проектом редевелопмента промышленной территории в России является реорганизация промзоны завода им. И. А. Лихачёва (ЗИЛ) в Москве. Разработка планов реконструкции завода началась в 2011 году, а в 2013 году был утверждён окончательный проект. На данный момент редевелопмент территории планируется завершить в 2028 году. В планах строительство 6,4 млн м² недвижимости различного назначения на площади 109 га. Строительством жилой части территории занимается компания «Эталон». Благодаря удачному расположению и развитой транспорт-

ной связи с окружающей городской застройкой, район уже сейчас считается перспективным центром города. По мнению московских властей, данная территория будет иметь такое же значение с точки зрения экономики, рабочих мест и городского развития, как Москва-Сити и исторические районы в пределах Садового кольца [18].

Объект: завод «Рассвет» (Москва)

Комплекс, возведенный в стиле английской готики, был построен в 1902 году и первоначально функционировал как мебельный завод. К 1930-м годам производство было переориентировано на выпуск гидроагрегатов для авиационной промышленности. На предприятии работали такие выдающиеся фигуры отечественной космонавтики и авиации, как С.П. Королев, С.А. Лавочкин, М.И. Гуревич и другие. В дальнейшем заводская территория расширялась за счет строительства дополнительных производственных корпусов. В 2000-х годах комплекс был полностью выкуплен, после чего его площади начали сдаваться в аренду. На современном этапе развития территории был реализован проект по редевелопменту одного из панельных зданий под жилые апартаменты. Успешная реализация пилотного проекта послужила стимулом для дальнейшей комплексной ревитализации всего квартала "Рассвет". В настоящее время бывшие производственные помещения трансформированы в многофункциональный инфраструктурный комплекс, включающий разнообразные объекты: от гастроквартала до современного культурного центра. В настоящее время осуществляется строительство делового квартала, завершение которого планируется к 2026 году [19].

Объект: Средневолжский станкостроительный завод (Самара)

История предприятия берет свое начало в 1873 году. Первоначально завод был возведен на периферии города, однако со временем он подвергся урбанизации и в настоящее время располагается в центре Самары. Реорганизация территории была обоснована необходимостью трансформации крупной промышленной зоны. В настоящее время на территории бывшего завода функционирует креативный кластер, где размещены бары, кафе, офисы, фитнес-центры и магазины. Преобразование промышленной зоны продолжается и сейчас [20].

Объект: Сысертский чугуноплавильный завод (Сысерть)

История завода берет свое начало в 1932 году. В тот период на предприятии осуществлялось производство чугуна, а также изготовление артиллерийских орудий, ядер и якорей. В 1917 году предприятие было национализировано, и постепенно металлургическое производство практически прекратилось. В 1942 года на базе Сысертского завода был создан Уральский завод гидромашин. В 1990-е годы предприятие столкнулось с экономическим кризисом и пришло в упадок, на 30 лет завод был заброшен. В 2022 году начался редевелопмент территорий и теперь на месте бывшего завода разместилось арт-пространство, привлекающее не только жителей города, но и туристов. На территории располагаются рестораны, студии, коворкинг и мастерские [21].

Объект: фабрика «Заря» (Владивосток)

В прошлом фабрика «Заря» являлась одним из крупнейших предприятий легкой промышленности Дальнего Востока. На её производственных площадях были организованы цеха массового пошива, раскройного производства, а также специализированные подразделения по изготовлению головных уборов и обуви. Однако к середине 2000-х годов предприятие пришло в упадок. В 2014 году произошла смена собственника и в результате было принято решение о создании на её территории многофункционального общественного пространства с кафе, мастерскими, офисами и магазинами. Реализация данного проекта началась в 2017 году. На территории бывшей фабрики было создано арт-пространство, а также Центр современного искусства под названием «Заря». В летнее время там проводят кинопоказы и лекции [22].

На данный момент в Казани стартует редевелопмент промзоны на левом берегу озера Кабан. В планах строительство многоэтажной жилой застройки [23]. Также планируется проведение комплексной реновации промышленной территории, расположенной вблизи речного порта, общей площадью 287 гектаров. На территории бывшей пескобазы предполагается строительство жилого квартала. По заявлению главного архитектора Казани Ильсияр Тухватуллиной, в долгосрочной перспективе данный район будет напоминать район Хафен-Сити в Гамбурге по своей архитектурной концепции и функциональному назначению [24].

В Новосибирске на месте бывшей промзоны создают экопространство с резидент-центром «Органика». Площадь резидент-центра составляет 2000 кв. м. Предполагается проводить там лекции и выставки круглогодично. Новое пространство станет центром притяжения граждан [24].

В Санкт-Петербурге наблюдается кардинальная смена курса. В последние годы в Северной столице активно велась реорганизация промышленных территорий: на месте бывших заводов и фабрик возводились жилые комплексы и офисные здания. Однако в настоящее время городские власти приняли решение о переориентации на развитие производственной сферы. В связи с этим большинство заявок на перевод земельных участков, расположенных в промышленных зонах, под жилищное строительство были отклонены. Данное решение вызвало много критики и споров, так как вопрос касается морально и физически устаревших зданий, которые не подходят для развития современного производства [25].

Обсуждение.

Индустриальное наследие включает в себя большое количество различных заводов, вокзалов, газгольдеров, депо, фабрик, электростанций, а также портов. Изначально промышленные территории располагались на окраинах городов, но в процессе урбанизации они оказались в центральных частях. Несмотря на утопичность рассмотренных успешных проектов редевелопмента индустриальных территорий, существует ряд сложностей проведения подобных проектов.

Во-первых, обширная территория промышленных зон требует значительных финансовых вложений. Не каждый девелопер обладает ресурсами для самостоятельного освоения крупного участка земли. Для масштабных проектов требуется объединение бизнес-сообщества и государства. Во-вторых, наличие большого количества собственников. На одной территории может быть более десяти собственников, что существенно затрудняет процесс переговоров и, как следствие, замедляет реализацию проекта редевелопмента. В-третьих, сохранение архитектурного и исторического наследия. Подобное обременение значительно усложняет деятельность девелопера, требуя проведения реставрационных работ, разработки специализированных проектных решений, организации охраны объектов.

В-четвертых, очевидные экологические проблемы. В случае консервации или переноса производственных объектов почва и вода остаются загрязненными [26].

Влияние вышеперечисленных усложняющих факторов отражается на сроках и стоимости проектов редевелопмента промышленных зон, а также на конечной стоимости готовых объектов. Строительство жилой недвижимости в бывших промышленных зонах требует больше времени по сравнению с возведением типовых многоэтажных зданий на городских окраинах, что в свою очередь приводит к более длительному ожиданию срока сдачи объектов. Сложность и продолжительность процесса редевелопмента обуславливают высокую стоимость недвижимости, как жилой, так и коммерческой.

Тем не менее, в условиях ограниченного пространства в центральных планировочных районах современных городов и необходимости разработки альтернативных стратегий пространственного развития, индустриальные территории представляют собой значительный потенциал для городского развития. Редевелопмент промышленных зон выступает комплексным инструментом трансформации городского пространства, который не только способствует модернизации урбанистической инфраструктуры, сохраняя при этом культурную идентичность, но и генерирует новые социально-экономические возможности для муниципальных образований.

Заключение.

Сравнительный анализ российского и международного опыта редевелопмента промышленных территорий выявляет существенные различия в трех ключевых аспектах: нормативно-правовом регулировании, практических методах реализации и организационных механизмах. Для ускорения начала процесса редевелопмента за рубежом применяются различные механизмы взаимодействия с собственниками, включая выкуп недвижимости по рыночной цене или вовлечение собственников в реализацию проекта наряду с внешними инвесторами, привлекаемыми городом. Зарубежный опыт демонстрирует заинтересованность государственных органов в трансформации неиспользуемых территорий. В отечественной практике редевелопмент применяется преимущественно в случаях дефицита городских земель для нового строительства, а инициатива государственных органов в данном вопросе встречается редко.

Таким образом, можно сделать вывод о недостаточной скорости развития данного процесса в Российской Федерации. Большинство проектов редевелопмента реализуются в крупных мегаполисах с акцентом на жилищное строительство. При этом наблюдается отсутствие системного подхода к вовлечению общественности и заинтересованных сторон в процесс планирования, что является стандартной практикой в зарубежных странах и способствует повышению социальной приемлемости проектов. Также, требуется разработка индивидуального подхода, учитывающего региональные, культурные и экономические особенности неиспользуемой промышленной территории.

Литература

1. Эксперт ТПП РФ: около 18 тыс. крупных промпредприятий нуждаются в реновации [Электронный ресурс]. — URL: https://kapital-rus.ru/uznai/news/ekspert_tpp_rf_okolo_18_ts_krupnh_prompredpriiatij_nujdautsia_v_renovacii/ (дата обращения 07.07.2025 г.).
2. Эксперты рассказали о судьбе тысяч промзон в России // Российская газета [Электронный ресурс]. — URL: https://rg.ru/2021/11/07/eksperty-rasskazali-o-sudbe-tysiach-promzon-v-rossii.html (дата обращения 04.07.2025 г.).
3. Ермекова К. М. "Редевелопмент в качестве средства развития промышленных территорий города" Шаг в науку, no. 1, 2025, pp. 18-23.
4. Надырова Х. Г., Сайфуллина Л. Ш., Куприянов В. Н., Мирсаяпов И. Т., Будкевич Н. М., Юсупова К. Р. "Актуализация эффективных стратегий по преобразованию индустриального наследия" Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета, no. 1 (63), 2023, pp. 114-128.
5. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. (2023). [Электронный ресурс]. URL: https://www.minstroyrf.gov.ru/ (дата обращения: 04.07.2025)
6. Танина А.В., Танин Е.Ф., Дуболазова Ю.А. Промышленный редевелопмент как инструмент регионального развития // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2022. № 3-1. С. 135-142
7. Топчий Д. В., Муря В. А., Токарский А. Я. Зарубежный опыт реализации проектов редевелопмента промышленных зон // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 2. С. 137-142.
8. Vlasova, Maria & Leonova, Leyla. (2021). Complex improvement of industrial areas – a requirement for sustainable development of regions nowadays. SHS Web of Conferences. 94. 01005. 10.1051/shsconf/20219401005.
9. РБК Компании: почему в 2025 году вырос интерес к редевелопменту промзон [Электронный ресурс] / РБК. — URL: https://companies.rbc.ru/news/blGQYhu2Wt/pochemu-v-2025-godu-vyiros-interes-k-redevelopmentu-promzon/ (дата обращения: 04.07.2025).
10. СберПро Медиа: Ревитализация городов. Крупнейшие проекты редевелопмента в России и мире Электронный ресурс / ПАО Сбербанк. — URL: https://sber.pro/publication/revitalizatsiia-gorodov-krupneishie-proekty-redevelopmenta-v-rossii-i-mire/ (дата обращения: 04.07.2025).
11. Институт Генплана Москвы: Хафенсити. Как устаревший порт стал новым лицом города Электронный ресурс / ГАУ «Институт Генплана города Москвы». — URL: https://genplanmos.ru/publication/2021_09_07_hafensiti-kak-ustarevshiy-port-stal-novym-licom-goroda/ (дата обращения: 04.07.2025).
12. Gasholders в King's Cross [Электронный ресурс] / Architime.ru — URL: https://www.architime.ru/news/jonathan_tuckey_design/kings_cross_gasholders.htm#1.jpg (дата обращения: 06.07.2025).
13. Редевелопмент промышленных территорий: мировой опыт Электронный ресурс — URL: https://ongrad.ru/journal/453-redevelopment-promyshlennykh-territorii-mirovoi-opyt/ (дата обращения: 04.07.2025).
14. 5 городов мира с лучшими современными набережными [Электронный ресурс] / Архисовет Москвы. — URL: https://archsovet.msk.ru/article/gorod/5-gorodov-mira-s-luchshimi-sovremennymi-naberezhnymi (дата обращения: 06.07.2025).
15. Редевелопмент: 5 уникальных мировых проектов [Электронный ресурс]. — URL: https://www.ibgroup.ru/news/2023/07/26/702/ (дата обращения: 06.07.2025).
16. Sher Media: Вторая жизнь промзон в России: от офисов и жилья до парков и галерей [Электронный ресурс] / Sher Media. — URL: https://sher.media/vtoraya-zhizn-promzon-v-rossii-ot-ofisov-i-zhilya-do-parkov-i-galerej/ (дата обращения: 04.07.2025).
17. Андрианова Е.И., Губачева Т.А., Сапроненко А.В., and Халимон Е.А. «Анализ опыта реализации проектов городского редевелопмента в России» E-Management, vol. 4, no. 3, 2021, pp. 20-33.
18. Зона ЗИЛ [Электронный ресурс]. — URL: https://zil.mskagency.ru/ (дата обращения: 06.07.2025).
19. Бизнес-центр с нестандартной архитектурной концепцией станет новой визуальной доминантой делового квартала "Рассвет" [Электронный ресурс]. — URL: https://www.architime.ru/activity/2023/stat_rassv.htm (дата обращения: 06.07.2025).
20. От сиротского приюта до производства кораблей: как руины завода на Куйбышева превратили в креативный кластер [Электронный ресурс]. — URL: https://63.ru/text/realty/2023/12/28/73063574/ (дата обращения: 06.07.2025).
21. Концепция развития территории бывшего чугунолитейного, железоделательного завода Турчаниновых - Соломирских в г. Сысерть [Электронный ресурс]. — URL: https://heartsysert.ru/reschoolsysert (дата обращения: 06.07.2025).
22. Офисно-торговый комплекс и центр современного искусства «Заря» во Владивостоке [Электронный ресурс]. — URL: https://prorus.ru/projects/ofisno-torgovyj-kompleks-i-centr-sovremennogo-iskusstva-zarya-vo-vladivostoke/ (дата обращения 07.07.2025 г.).
23. Редевелопмент промышленной зоны в Казани: новая жилая застройка, коммерческие объекты и общественные пространства / РБК Татарстан. — URL: https://rt.rbc.ru/tatarstan/15/04/2024/661bfb019a79476463952d14 (дата обращения: 06.07.2025).
24. Город будущего: как реновация промзоны у речпорта изменит Казань — URL: https://rt.rbc.ru/tatarstan/11/04/2023/642fd4b89a7947208784fd79 (дата обращения: 06.07.2025).
25. Промзоны Петербурга решили больше не застраивать жильем / Российская газета. — URL: https://rg.ru/2023/11/09/reg-szfo/promzony-peterburga-reshili-bolshe-ne-zastraivat-zhilem.html (дата обращения: 06.07.2025).
26. Редевелопмент — только для зрелых компаний [Электронный ресурс]. — URL: https://www.kommersant.ru/doc/6310182 (дата обращения: 06.07.2025).
27. Старая виниловая фабрика [Электронный ресурс]. — URL: https://studioegretwest.com/places/the-old-vinyl-factory (дата обращения: 14.07.2025).
28. Многофункциональный комплекс «1000 Trees» [Электронный ресурс]. — URL: https://www.architime.ru/news/heatherwick_studio_1/1000_trees.htm#1.jpg (дата обращения: 14.07.2025).

Domestic and foreign experience in implementing industrial zone redevelopment projects

Petrov I.S., Ignatev I.V., Pchelnikova V.A.
Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

The study of Russian and foreign experience in the redevelopment of industrial territories is particularly important in the context of active urbanization and the need to optimize urban spaces. This study analyzes successful practices for the transformation of industrial territories, including both domestic and foreign cases. The results of this study can be used in the development of urban planning policies, investment programs, and the creation of regulatory frameworks for the transformation of industrial zones.

Keywords: redevelopment, industrial zones, domestic experience, foreign experience, transformation of industrial territories

References

1. Expert of the Chamber of Commerce and Industry of the Russian Federation: about 18 thousand large industrial enterprises need renovation [Electronic resource]. — URL: https://kapital-rus.ru/uznai/news/ekspert_tpp_rf_okolo_18_ts_krupnh_prompredpriiatij_nujdautsia_v_renovacii/ (date of access 07.07.2025).
2. Experts spoke about the fate of thousands of industrial zones in Russia // Rossiyskaya Gazeta [Electronic resource]. — URL: https://rg.ru/2021/11/07/eksperty-rasskazali-o-sudbe-tysiach-promzon-v-rossii.html (date of access 04.07.2025).
3. Ermekova K. M. "Redevelopment as a means of developing industrial areas of the city" Step into Science, no. 1, 2025, pp. 18-23.
4. Nadyrova H. G., Saifullina L. Sh., Kupriyanov V. N., Mirsayapov I. T., Budkevich N. M., Yusupova K. R. "Updating effective strategies for transforming industrial heritage" Bulletin of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering, no. 1 (63), 2023, pp. 114-128.
5. Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation. (2023). [Electronic resource]. URL: https://www.minstroyrf.gov.ru/ (date accessed: 04.07.2025)
6. Tanina A.V., Tanin E.F., Dubolazova Yu.A. Industrial redevelopment as a tool for regional development // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2022. No. 3-1. Pp. 135-142
7. Topchiy D.V., Murya V.A., Tokarsky A.Ya. Foreign experience in implementing industrial zone redevelopment projects // Modern science-intensive technologies. 2022. No. 2. Pp. 137-142.
8. Vlasova, Maria & Leonova, Leyla. (2021). Complex improvement of industrial areas – a requirement for sustainable development of regions nowadays. SHS Web of Conferences. 94. 01005. 10.1051/shsconf/20219401005.
9. RBC Companies: why interest in industrial zone redevelopment has grown in 2025 [Electronic resource] / RBC. - URL: https://companies.rbc.ru/news/blGQYhu2Wt/pochemu-v-2025-godu-vyiros-interes-k-redevelopmentu-promzon/ (date of access: 04.07.2025).
10. SberPro Media: Revitalization of cities. The largest redevelopment projects in Russia and the world Electronic resource / PAO Sberbank. — URL: https://sber.pro/publication/revitalizatsiia-gorodov-krupneishie-proekty-redevelopmenta-v-rossii-i-mire/ (date of access: 04.07.2025).
11. Moscow City Planning Institute: HafenCity. How an outdated port became the new face of the city Electronic resource / State Autonomous Institution "Moscow City Planning Institute". — URL: https://genplanmos.ru/publication/2021_09_07_hafensiti-kak-ustarevshiy-port-stal-novym-licom-goroda/ (date of access: 04.07.2025).
12. Gasholders in King's Cross [Electronic resource] / Architime.ru — URL: https://www.architime.ru/news/jonathan_tuckey_design/kings_cross_gasholders.htm#1.jpg (date of access: 06.07.2025).

13. Redevelopment of industrial territories: world experience Electronic resource — URL: https://ongrad.ru/journal/453-redevelopment-promyshlennykh-territorii-mirovoi-opyt/ (date of access: 04.07.2025).
14. 5 cities in the world with the best modern embankments [Electronic resource] / ArchiSoviet of Moscow. — URL: https://archsovet.msk.ru/article/gorod/5-gorodov-mira-s-luchshimi-sovremennymi-naberezhnymi (date of access: 06.07.2025).
15. Redevelopment: 5 unique world projects [Electronic resource]. — URL: https://www.ibgroup.ru/news/2023/07/26/702/ (date of access: 06.07.2025).
16. Sher Media: The Second Life of Industrial Zones in Russia: from Offices and Housing to Parks and Galleries [Electronic resource] / Sher Media. — URL: https://sher.media/vtoraya-zhizn-promzon-v-rossii-ot-ofisov-i-zhilya-do-parkov-i-galerej/ (date of access: 04.07.2025).
17. Andrianova E.I., Gubacheva T.A., Sapronenko A.V., and Khalimon E.A. "Analysis of the experience of implementing urban redevelopment projects in Russia" E-Management, vol. 4, no. 3, 2021, pp. 20-33.
18. ZIL Zone [Electronic resource]. - URL: https://zil.mskagency.ru/ (accessed: 07/06/2025).
19. A business center with a non-standard architectural concept will become a new visual dominant of the Rassvet business quarter [Electronic resource]. - URL: https://www.architime.ru/activity/2023/stat_rassv.htm (accessed: 07/06/2025).
20. From an orphanage to ship production: how the ruins of a plant on Kuibyshev were turned into a creative cluster [Electronic resource]. — URL: https://63.ru/text/realty/2023/12/28/73063574/ (date of access: 07/06/2025).
21. The concept of development of the territory of the former cast iron foundry, ironworks of the Turchaninovs - Solomirskys in the city of Sysert [Electronic resource]. — URL: https://heartsysert.ru/reschoolsysert (date of access: 07/06/2025).
22. Office and shopping complex and contemporary art center "Zarya" in Vladivostok [Electronic resource]. — URL: https://prorus.ru/projects/ofisno-torgovyj-kompleks-i-centr-sovremennogo-iskusstva-zarya-vo-vladivostoke/ (date of access 07.07.2025).
23. Redevelopment of the industrial zone in Kazan: new residential buildings, commercial facilities and public spaces / RBC Tatarstan. — URL: https://rt.rbc.ru/tatarstan/15/04/2024/661bfb019a79476463952d14 (date of access: 06.07.2025).
24. City of the future: how the renovation of the industrial zone near the river port will change Kazan — URL: https://rt.rbc.ru/ tatarstan/11/04/2023/642fd4b89a7947208784fd79 (date of access: 06.07.2025).
25. It was decided not to build up industrial zones of St. Petersburg with housing / Rossiyskaya Gazeta. — URL: https://rg.ru/2023/11/09/reg-szfo/promzony-peterburga-reshili-bolshe-ne-zastraivat-zhilem.html (date of access: 06.07.2025).
26. Redevelopment is only for mature companies [Electronic resource]. — URL: https://www.kommersant.ru/doc/6310182 (date of access: 06.07.2025).
27. Old vinyl factory [Electronic resource]. — URL: https://studioegretwest.com/places/the-old-vinyl-factory (date of access: 14.07.2025).
28. Multifunctional complex "1000 Trees" [Electronic resource]. — URL: https://www.architime.ru/news/heatherwick_studio_1/1000_trees.htm#1.jpg (date of access: 14.07.2025).

Градостроительные методы решения проблем энергосбережения: недостатки существующих схем энергоснабжения

Самарин Владимир Викторович
аспирант Центральный научно-исследовательский и проектный институт Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации», samara-wood@mail.ru

Как показывает опыт, системы энергоснабжения городов сегодня преследуют, по большому счету, только цель обеспечить текущие потребности в энергоресурсах. Отсутствие планов комплексного развития, программ и схем развития систем коммунальной инфраструктуры обуславливают работу энергоснабжающих организаций по принципу «затыкания дыр». В статье рассмотрены методы энергетического планирования и сформулированы требования к схемам энергоснабжения населенных пунктов.
Ключевые слова: энергетическое планирование, схемы энергоснабжения, сценарий развития города.

Необходимость энергетического планирования

Для того, чтобы отставание в развитии энергетики не стало тормозом в росте экономики России, необходимо выполнение долгосрочного планирования развития энергетической отрасли.

Проработка таких мер предопределена законодательством, в частности Федеральным законом № 210-ФЗ «Об организации представления государственных и муниципальных услуг», устанавливающим необходимость разработки комплексных программ развития городов. Частью таких программ является программа развития систем энергоснабжения [1].

Невозможно планировать развитие экономики, а значит и систем энергоснабжения городов и населенных пунктов, без учета перспективы и планов на будущее, вне зависимости от сложностей при прогнозировании энергопотребления, часто возникающих в условиях неопределенности строительства промышленного и жилищно-коммунального сектора, на дальнюю перспективу [3].

Прежде чем рассматривать вопросы развития, модернизации и реабилитации существующих систем теплоснабжения, необходимо определить основные проблемы функционирования систем энергоснабжения по существующему состоянию населенных пунктов.

Определение требуемых мероприятий по развитию систем энергоснабжения на перспективу необходимо для планирования оптимального развития и других инженерных коммуникаций – газовых, водопроводных, электрических и, конечно, тепловых сетей.

А существующих в настоящее время примеров неэффективных решений много и они присутствуют практически в каждом крупном городе.

Во многих локальных системах теплоснабжения отмечается значительный избыток располагаемых мощностей. Их содержание приводит к существенному росту издержек. Новые источники теплоснабжения также зачастую строятся с огромным и необоснованным запасом мощности [4].

Методы энергетического планирования в условиях неопределенности застройки

Энергетическое планирование в целом состоит в повышении эффективности энергетики, в том числе разработке комплексных программ развития энергетики.

Для осуществления этого требуется разработать целевые программы, например, в следующих сферах:

- правовая;
- экономическая;
- производственная;
- информационная.

В правовой сфере необходимо разработать действенную нормативно-правовую базу, обеспечивающую организацию, стандартизацию, контроль и последующий анализ осуществления запланированных мероприятий в энергетической отрасли.

В экономическом окружении уже давно назрела необходимость в создании экономических механизмов, стимулирующих внедрение технологий повышения эффективности энергетики, тарифной политики, организации учета потребления энергоресурсов, а также внедрения высокоэффективных энергопроектов.

Также необходимо создание производственной базы, основанной на современных технологиях в производстве энергосберегающей техники.

Информационные технологии предполагают организацию всеобщего просвещения, рекламы энергосбережения на всех уровнях общественной жизни и что является самым важным – это подготовка новых кадров энергетической отрасли.

Данные программы должны охватывать в своем содержании следующие основные уровни (по градации):

- территории, регионы;
- муниципальные образования, населенные пункты;
- юридические лица, организации всех форм собственности;
- товарищества собственников жилья, отдельные жилые здания.

При формировании планов перспективного развития энергоснабжения городов и населенных пунктов необходимо учитывать неопределенность с застройкой жилищно-коммунального сектора, что довольно часто встречается в настоящее время.

Однако в современных условиях быстроменяющейся ситуации на рынке недвижимости и связанных с этим корректировок Генерального плана развития города возникает постоянная необходимость оценки правильности принятых технических и инвестиционных решений в сфере энергообеспечения города.

Данный фактор необходимо учитывать в «Схемах энергоснабжения городов и населенных пунктов» при разработке сценариев развития города.

В этом случае тепловую нагрузку следует привязывать к единицам территориального планирования. Единицами территориального планирования, по отношению к которым выполняется расчет перспективных потребностей в тепле, могут быть (в зависимости от срока прогнозирования и величины территории города) территориальные округа, районы, кадастровые кварталы, планировочные кварталы или отдельные объекты капитального строительства.

В случае отсутствия на территории города установленных границ кадастровых кварталов, допускается использовать другие регулярные сетки границ города, населенного пункта (например, сетки планировочных кварталов, сетки кварталов БТИ), в рамках которых планируется капитальное строительство объектов, являющихся потребителями тепла.

Недостатки существующих схем энергоснабжения. Результаты неэффективного планирования

Как показывает опыт, системы энергоснабжения городов сегодня преследуют, по большому счету, только цель обеспечить текущие потребности в энергоресурсах. Отсутствие планов комплексного развития, программ и схем развития систем коммунальной инфраструктуры обуславливают работу энергоснабжающих организаций по принципу «затыкания дыр».

Следствием этого являются неоптимальность принятия решений по развитию, высокие эксплуатационные издержки, которые в равной степени определяются как организационными причинами (отсутствие четких планов развития, в результате чего на отдельных участках системы имеются избыточные мощности, а отдельных – дефицит), так и техническим состоянием инфраструктуры (высокие непроизводительные потери энергии).

Развитие систем энергоснабжения до сих пор осуществляется по локальным схемам, обеспечивающим только возможность подключения новой нагрузки, но не предусматривающим комплексный анализ всех систем централизованного теплоснабжения и выработку решений по технической, экономической и организационной оптимизации систем теплоснабжения города (исходя из необходимости снижения совокупных издержек на обеспечение потребителей тепловой энергией при сохранении/повышении уровня качества надежности).

К недостаткам таких схем энергоснабжения также можно отнести и то, что подчас не выполняются расчеты по надежности и безопасности предлагаемых решений в обеспечении потребителей тепловой и электрической энергии и что еще хуже – не осуществляются в полном объеме рекомендации и мероприятия, разработанные в локальных схемах энергоснабжения или наладочных расчетах.

Кроме того, в некоторых городах продолжается строительство новых источников тепла, в частности котельных, необходимость и размещение которых обусловлено только с точки зрения роста перспективной нагрузки в прилегающей зоне действия данной котельной, но без рассмотрения развития и роста теплопотребления всего населенного пункта в комплексе и без применения современных высокоэффективных циклов генерации.

Такого рода подход к разработке схем энергоснабжения, основанный на существующих нормативных документах, хотя и имеет право на жизнь, но потребует, в дальнейшем, дополнительных проработок, так как традиционный подход, закладываемый в основу проектов, не позволяет учитывать современные условия быстроменяющейся ситуации на рынке недвижимости и связанные с этим характеристики Генерального плана развития города, в связи с чем возникает постоянная необходимость оценки правильности принятых технических и инвестиционных решений энергоснабжающих предприятий.

В итоге – «замороженные» инвестиции в построенных новых генерирующих мощностях, не обеспеченных топливом (например – второй блок Северо-Западной ТЭЦ г. Санкт-Петербурга и пр.) или сбытом.

Это, к сожалению, не только проблемы схем энергоснабжения или проблемы инвесторов, а еще и значительные последствия для экономики городов, проявляющиеся либо в снижении темпов ее (экономики) развития из-за невозможности обеспечения спроса на тепло- и электроэнергию, либо, в конечном счете, дополнительная финансовая нагрузка на потребителей.

Причины общеизвестны: за последующие годы реформ сложившаяся система комплексного подхода по решению проблем теплоснабжения в регионах страны была частично или полностью утрачена и на текущий момент, по прошествии уже более 20-ти лет после начала реформ, в энергохозяйстве страны, со всей остротой, стали выявляться проблемы, связанные с повсеместным старением и износом основных фондов энергоснабжающей отрасли, выбыванием, в силу естественных причин, квалифицированных кадров из эксплуатационных и проектных организаций и институтов, а также запаздыванием в реформировании нормативно-методического законодательства в части строительства и проектирования.

Все эти вышеназванные проблемы, усугубляющиеся с течением времени на фоне новых экономических отношений, а также постоянно возрастающая потребность в тепловой и электрической энергии в условиях дефицита топлива, предопределяют насущную необходимость в разработке схем энергоснабжения городов с применением новых, комплексных подходов, основным назначением которых является обеспечение наиболее экономичным образом качественного и надежного энергоснабжения потребителей при минимальном негативном воздействии на окружающую среду с учетом градостроительных прогнозов развития городов.

Требования к схемам энергоснабжения

На современном этапе, к разрабатываемым схемам энергоснабжения городов и населенных пунктов, необходимо выделить несколько основных требований:

4.1 Схема энергоснабжения города, населенного пункта должна являться документом, в котором:

- определены стратегические задачи развития системы энергоснабжения;
- определен перечень индикаторов безопасности, надежности, энергетической и экономической эффективности, уровня воздействия на окружающую среду;
- определены этапы реализации программы и сроки их выполнения;
- обосновывается необходимость и экономическая целесообразность проектирования и строительства новых, расширения и реконструкции существующих энергетических источников и сетевого хозяйства с учетом применения эффективных циклов генерации тепловой и электрической энергии, средств их эксплуатации и управления с целью обеспечения энергетической безопасности развития экономики города и надежности энергоснабжения потребителей.

4.2 Схемы энергоснабжения необходимо разрабатывать на расчетный срок 15 лет, увязывая с соответствующими документами территориального планирования муниципальных образований, в том числе:

- схемами территориального планирования муниципальных районов;
- схемами генеральных планов поселений;
- схемами генеральных планов городских округов.

4.3 В разрабатываемых схемах энергоснабжения должна быть выделена первая очередь строительства на срок 3-5 лет.

4.4 При разработке схем энергоснабжения городов, населенных пунктов необходимо выполнение следующих видов проектных работ:

- собственно разработка схем энергоснабжения города, населенного пункта на утвержденный расчетный период (пятнадцатилетний период);
- периодическое уточнение текущих и заданных параметров реализации схемы энергоснабжения (технический и экономический мониторинг);
- разработка энергетических и сетевых разделов в работах по определению площадок для размещения основных и пиковых энергоисточников, составлению энергетических разделов в составе проектов энергоисточников и крупных сетевых объектов, разработке схем выдачи электрической и тепловой мощности, разработке схем развития энергетических сетей.

4.5 Разработку схемы энергоснабжения города, населенного пункта необходимо проводить на основе созданной или создаваемой в процессе разработки схемы автоматизированной информационно-аналитической системы «Электронная модель системы энергоснабжения города, населенного пункта».

4.6 Обоснование решений (рекомендаций) при разработке схем энергоснабжения осуществляется на основе технико-экономического сопоставления вариантов развития системы энергоснабжения в целом и отдельных ее частей (локальных зон) путем оценки их сравнительной эффективности по критерию минимума суммарных дисконтированных затрат.

4.7 Составляемые варианты развития систем энергоснабжения (сооружения объектов и др.) должны удовлетворять условиям технической, экономической и социальной сопоставимости, т.е. обеспечивать:

• выполнение решаемой задачи с учетом нормативных документов и руководящих документов по вопросам проектирования энергетических объектов;

• одинаковый производственный эффект по всем годам рассматриваемого периода;

• выполнение нормативных требований по воздействию на окружающую среду и по социальным условиям;

• нормативное требование к надежности энергоснабжения.

4.8 Для обоснования эффективности вариантов развития систем энергоснабжения и сооружений объектов систем энергоснабжения необходимо использовать следующие критерии:

• эффективность с позиции интересов городских потребителей (общественная эффективность);

• коммерческая, финансовая эффективность, учитывающая финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников;

• для систем теплоснабжения монопольно-регулируемого сектора экономики оценивается только общественная эффективность;

• для объектов систем конкурентного сектора экономики (энергетики), финансируемых коммерческими организациями, оцениваются оба вида эффективности;

• рекомендуемый вариант должен удовлетворять условию, при котором его экономическое преимущество устойчиво сохраняется при изменении исходных показателей в пределах вероятного диапазона этих значений;

• решения по сравниваемым вариантам принимаются с использованием методов, учитывающих риск и возможную неопределенность исходной информации.

Литература

1. Федеральный закон «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг» от 27.07.2010 № 210-ФЗ.

2. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р.

3. Иодо И.А. Градостроительство и территориальная планировка: учебное пособие / И.А. Иодо, Г.А. Потаев. - Ростов на Дону: Феникс, 2008. - 285 с.

4. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей: учебное пособие // Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013 – 274 с.

5. Агеева, Е.Ю. Архитектура. Строительство. Инженерные системы: монография / Е.Ю. Агеева [и др.]. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 466 с.

Urban planning methods for solving energy conservation problems. shortcomings of existing energy supply schemes

Samarin V.V.

Central Research and Design Institute of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation

As experience shows, today's urban energy supply systems pursue, by and large, only the goal of meeting current energy needs. The lack of comprehensive development plans, programs and schemes for the development of utility infrastructure systems determines the work of energy supply organizations on the principle of "plugging holes". The article examines energy planning methods and formulates requirements for energy supply schemes for populated areas.

Keywords: energy planning, energy supply schemes, city development scenario.

References

1. Federal Law "On the Organization of the Provision of State and Municipal Services" dated July 27, 2010 No. 210-FZ.

2. Energy Strategy of the Russian Federation for the Period up to 2035. Approved by the Order of the Government of the Russian Federation dated June 9, 2020 No. 1523-r.

3. Iodo I.A. Urban development and territorial planning: a tutorial / I.A. Iodo, G.A. Potaev. - Rostov-on-Don: Phoenix, 2008. - 285 p.

4. Pilipenko N.V., Sivakov I.A. Energy saving and increasing the energy efficiency of engineering systems and networks: a tutorial // Pilipenko N.V., Sivakov I.A. - St. Petersburg: NRU ITMO, 2013 - 274 p.

5. Ageeva, E.Yu. Architecture. Construction. Engineering systems: monograph / E.Yu. Ageeva [et al.]. - Novosibirsk: NSTU, 2012. - 466 p.

Проектирование застройки современного города: основные проблемы и пути их решения

Туркина Елена Александровна
старший преподаватель, кафедра архитектуры, реставрации и дизайна Российский университет дружбы народов, 1765325@mail.ru

Третьякова Елена Германовна
к. арх., доцент, кафедра архитектурно-строительного проектирования, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, elena.trety@yandex.ru

Белов Андрей Владимирович
старший преподаватель., Высшая школа промышленного и гражданского строительства, Тихоокеанский государственный университет, 005319@togudv.ru

Бочко Михаил Сергеевич
Магистрант, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, mikhail.bochko.01@mail.ru

Сокол Юлия Владимировна
ст. преподаватель, кафедра архитектурно-строительных конструкций, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, usokol2009@mail.ru

Современная урбанизация приводит к интенсивной застройке городов, что влечет за собой как положительные, так и отрицательные последствия. В данной статье рассматриваются основные проблемы, с которыми сталкиваются города в процессе проектирования объектов городской среды и обсуждаются перспективы развития градостроительства. В статье сравниваются два подхода к проектированию городской застройки - объектный и комплексный и делается вывод, что именно комплексное планирование создает благоприятные условия для жизни населения не только мегаполисов и крупных городов, но и других населенных пунктов, поскольку позволяет развивать территорию застройки как единое целое, гармонично сочетая жилые дома, общественные пространства, транспортные узлы и социальные объекты. В статье также дается характеристика понятию городского многоуровневого общественного пространства и исследуется на конкретных примерах современное состояние создания общественных пространств, которые могут переходить на надземные и подъемные ярусы и признаются во всем мире «зонами повышенной комфортности».
Ключевые слова: современный город, городская среда, градостроительство, проектирование городской застройки, общественное пространство.

Рост интереса к исследованию городской среды со второй половины XIX в. явился реакцией на процессы урбанизации. Возникновение новых и развитие старых городов, увеличение их политической, экономической и культурной роли, способствовали оттоку населения из сельской местности в города, что вело к доминированию городского населения.

В XX веке урбанизация обрела глобальные черты, в разных частях света стали возникать мегаполисы с большим количеством населения и прогнозируется их дальнейшее расширение, что актуализирует развитие такого отраслевого направления, как социология города [14].

В настоящее время, именуемое «эпохой глобализации и цифровизации», очень востребованной является тема проектирования современных городов, которая активно тиражируется и поддерживается урбанистами, архитекторами, дизайнерами и другими специалистами, работающими в сфере градостроительства и считающими вопрос планирования застройки как больших, так и малых населенных пунктов очень актуальным и интересным с точки зрения их перспективного развития.

Согласно определению Е.П. Маркиной, содержание понятия «проектирование», если его использовать в контексте сферы градостроительства, «связано с разработкой проектов, программ и планов, ориентированных на дальнейшее развитие и усовершенствование функциональности современного города» [7, с. 145]. Как отмечает данный исследователь, «проектирование современного города ориентировано на практическую деятельность, для осуществления которой необходима нормативно-правовая база и сопутствующая документация запланированной логики проектирования и планирования» [7, с. 145].

Зарубежные исследователи считают, что современные города, находящиеся в процессе преобразования, сталкиваются со сложными проблемами, требующими инновационных подходов к проектированию. Таких инновационных подходов, которые, в первую очередь, изменили бы качество жизни населения, зависящее не только от комфортного жилья, но и от инфраструктуры как микрорайона, в котором расположен жилой комплекс, так и населенного пункта в целом [13]. К такому выводу приходят и российские специалисты, занимающиеся архитектурным проектированием городской среды.

В настоящее время «российское градостроительное законодательство несовершенно и, в первую очередь, ориентировано на проектирование конкретных объектов – таких как жилые дома, дороги, школы и больницы. Каждый такой проект рассматривается как отдельная единица. Этот метод, называемый объектным подходом» [9]. Но, позволяющий решать первоочередные задачи, этот подход но не всегда отвечает долгосрочным интересам города. Суть объектного подхода – оперативное создание конкретных объектов инфраструктуры. Например, на определенном участке планируется возвести жилой комплекс, школу или больницу. Однако поскольку каждый проект изолирован, часто возникает ситуация, когда в новом районе не хватает школ, парков, магазинов или других нужных для населения объектов жизнеобеспечения. Это ограничивает возможности полноценного развития территории и может привести к дисбалансу между застройкой, инфраструктурой и зелеными зонами. В качестве примера можно привести застройку окраин крупных городов, где жилые комплексы возводятся быстрее, чем транспортная и социальная инфраструктура, которая нужна для нормального функционирования микрорайона.

Также стоит отметить, что объектный подход поощряет уплотнительную застройку, которая в России «стала одной из наиболее острых градостроительных проблем, особенно в крупных городах» [10]. Процесс уплотнительной застройки «заключается в строительстве новых зданий на уже освоенных территориях, что ведет к увеличению плотности жилых массивов» [10].

Основными причинами уплотнительной застройки эксперты называют «экономические факторы, связанные с максимизацией прибыли; социальные факторы, обусловленные необходимостью обеспечения жильем; рыночные факторы, связанные с престижностью строящихся объектов жилой застройки» [10].

Как отмечают специалисты в области градостроительства, «уплотнение жилых районов зачастую становится единственным решением для городов, испытывающих дефицит свободных территорий» [10], что, в первую очередь, связано, с высокой концентрацией населения в городах. А

когда спрос на жилье растет, то и строительные компании стремятся использовать каждый свободный участок для возведения новых объектов. В результате новые здания вписываются в уже существующую инфраструктуру, но качество жизни в отдельно взятом микрорайоне крупного города или небольшом населенном пункте при этом падает. Последнее связано

- с повышенной нагрузкой на транспортную систему: «увеличение количества жителей и автомобилей приводит к пробкам и перегрузке дорожной сети; недостаточное количество парковочных мест и слаборазвитая инфраструктура общественного транспорта усугубляют ситуацию» [4];
- с отсутствием необходимого количества «зеленых зон»: в погоне за новыми площадями под застройку сокращается количество парков, скверов и других зеленых зон, что негативно сказывается на экологии и качестве жизни горожан;
- с повышенной плотностью застройки: застройщики, особенно в крупных городах-мегаполисах, «стремятся максимально эффективно использовать землю, что ведет к уплотненной застройке и нехватке свободного пространства и, соответственно, создает дискомфорт для жителей и ухудшает качество городской среды» [4]; кроме того, в процессе такой стремительной застройки часто нарушаются строительные стандарты и используются дешевые материалы, в результате чего в зданиях обнаруживаются дефекты, многие из которых сложно устранить и спустя несколько лет [10].

Объектный подход к планированию застройки создает трудности не только для текущего развития городской среды. Ситуация осложняется еще и тем, что в условиях, когда каждый объект проектируется отдельно, приходится часто корректировать документы и градостроительные планы, что создает дополнительную нагрузку на муниципальные и региональные органы власти, вынужденные регулярно вносить изменения в уже утвержденные проекты.

Руководитель Института территориального планирования «Град» А.Н. Береговских отмечает, что в процессе проектирования застройки современного города ряд документов – прежде всего на региональном и муниципальном уровнях – не согласуются между собой по целям и срокам, при их реализации не всегда удается наладить должное межведомственное взаимодействие. Поэтому, чтобы создавать современные, выверенные, нацеленные на конкретный результат планы и программы в сфере градостроительства нужна сбалансированная, единая и целостная система стратегического планирования, построенная на комплексном подходе [1].

Комплексный метод позволяет развивать территорию застройки как единое целое, гармонично сочетая жилые дома, общественные пространства, транспортные узлы и социальные объекты. Комплексное планирование помогает подойти к проектированию городских микрорайонов, кварталов, улиц, площадей и т.п. с учетом всех факторов - от экологических до социальных. Комплексный подход «включает заранее продуманное распределение транспортных артерий, общественных пространств, зон отдыха и зелёных территорий» [9].

К сожалению, комплексный подход пока не стал нормой в российском градостроительном законодательстве, хотя «Градостроительный кодекс Российской Федерации» предусматривает «осуществление деятельности по комплексному развитию территории», под которым понимается «совокупность мероприятий, выполняемых в соответствии с утвержденной документацией по планировке территории и направленных на создание благоприятных условий проживания граждан, обновление среды жизнедеятельности и территорий общего пользования поселений, муниципальных округов, городских округов» [3].

Идея комплексного планирования, которая особенно актуальна для мегаполисов и городов с высокой плотностью населения, «заключается в развитии территорий как единого целого, где жилье, социальная и транспортная инфраструктура неразрывно связаны. Такой подход предусматривает создание иерархической системы, где все элементы – от жилых комплексов до зелёных зон – распределяются равномерно и с учётом интересов жителей. В результате формируется удобная городская среда, где все необходимые объекты находятся в пределах разумной доступности» [9].

В последние два десятилетия проблемы комплексного подхода в градостроительном проектировании приобретают всё большую остроту, в связи с чем специалисты в сфере градостроительства всё чаще и чаще стали говорить о необходимости вернуть комплексный подход на законодательный уровень. Ведь современные города уже не могут развиваться по старым принципам. Численность населения растет, требования к инфраструктуре возрастают, и городские пространства должны отвечать этим изменениям, обеспечивая комфорт, безопасность и экологическую устойчивость. За счет комплексного подхода можно заранее предусмотреть зоны отдыха, парки и другие зеленые зоны, что особенно важно в условиях растущей плотности застройки.

«Точечная» застройка, как считает большинство современных архитекторов, не только может нарушить архитектурный облик города, но зачастую вносит хаос в инфраструктуру городского пространства, вследствие чего «даже при больших возможностях современных строительных технологий, значительных инвестиционных возможностях современных застройщиков, сохраняется проблема градостроительной эффективности» [12, с. 198]. Поэтому перспективное развитие городов должно опираться на новые методы комплексного проектирования, выявленные в результате проектных разработок и реализации конкретных градостроительных программ-комплексов.

А.Д. Михайлова, рассматривая различные типы городских застроек, приходит к выводу, что на современном этапе развития градостроительства более востребована комбинированная застройка, сочетающая в себе «элементы разных композиционных приемов» и позволяющая «разместить здания, оптимально соблюдая санитарно-гигиенические требования» [8, с. 70] (рис. 1).

Большим «плюсом» комбинированной застройки является возможность «разнообразить планировочное решение озеленения, максимально учитывая особенности ландшафта (рельеф, растительность, водоемы), создав тем самым благоприятные условия для жизни и отдыха населения» [2, с. 17]. Специалисты по проектированию городской среды отмечают, что «при комбинированном типе застройки озеленение решается по принципам ландшафтной композиции с учетом особенностей местности путем создания как дворов-садов для групп жилых зданий, так и общего микрорайонного сада» [2, с. 17]. При этом все жилые сооружения и «площадки для отдыха» на зоне застройки «размещают свободно с учетом максимальной доступности и удобств для передвижения жителей» [2, с. 17].



Рис. 1. Схема свободной застройки жилых кварталов

Одной из наиболее сложных задач, поставленных перед архитектором градостроителем, является создание условий для решения проблем, связанных с организацией системы свободных пространств. Проект должен обязательным образом обеспечить «рациональное проектирование удобных пешеходных связей и подходов к зданиям, остановкам общественного транспорта, к предприятиям торговли, культурно-бытового обслуживания, школам и детским садам» [2, с. 18]. В целом, планировочное решение микрорайонов сводится к взаимосвязи двух основных зон: жилой (территории новостроек) и общественной (территории улиц, бульваров, площадей и расположенных на них торговых центров, магазинов, детских садов, школ, учреждений культуры и т.п. Д.У. Исамухамедова отмечает особую важность общественной зоны, которая по ее словам, является «интерьером жилого района», поскольку «от ее планировочного и объемно-пространственного решения зависит общий архитектурный облик данной городской застройки» [5, с. 119].

Е.О. Колмаков отмечает, что в большинстве средних и малых городов России сложилась ситуация, которая свидетельствует о нерациональном использовании городского пространства. Иными словами, свободное от застройки городское пространство используется либо как путь движения пешеходов и транспорта, либо не используется вовсе и превращается в «городской пустырь» [6, с. 182]. Поэтому, по его мнению, комплексный подход к проектированию, результатом которого станет формирование многоуровневого общественного пространства, является одним из альтернативных путей перспективного развития населенных пунктов.

Общественное пространство в масштабах города или микрорайона, если речь идет, например, о мегаполисе, – это социальное пространство, которое является открытым и доступным для всех. Оно может быть пред-

ставлено в виде тротуаров, скверов, парков, придомовых территорий многоэтажных домов и т.п. Но в условиях самых крупных городов, где стоимость земли чрезвычайно высока, особую актуальность приобретает перенос общественного пространства, находящегося на уровне земли, на другие ярусы – надземные и подземные. Например, на многих крышах жилых, общественных, промышленных зданий можно проектировать общественное пространство. Эксплуатируемая кровля при этом должна быть плоской, со специальным покрытием, на которую имеется выход из помещения здания. Подобные кровли можно условно разделить на следующие виды: кровля-терраса; зеленая кровля; кровля-паркинг; кровля с пешеходными и зелеными зонами и т.п. Причем следует отметить, что создание садов на крышах-террасах, из-за дефицита озелененных территорий на уровне земли, становится важным композиционно-пространственным компонентом не только объемно-планировочной, но и градостроительной структуры [6, с. 183].

К современным формам эксплуатации общественного пространства на кровлях относятся: современное лофт-пространство с большим экраном и караоке (г. Санкт-Петербург), крыша на Центре отдыха и досуга Artplay (г. Москва), крыша культурного центра ЗИЛ (г. Москва), летние кинотеатры на крышах (клуб «Кино на крыше» в Воронеже, кинотеатр на крыше-террасе клуба MOD в г. Санкт-Петербург), а также крупные технологически сложные коммерческие аттракционы, спортивные объекты, стадионы, бассейны, требующие для своей реализации значительных инвестиций. Последние, как правило, являются проектами других стран. Среди них – частная застройка на крыше торгового центра в г. Чжучжоу (Китай), футбольное поле на крыше небоскреба в Токио, офис-на-крыше под названием «Roof Top Terrace» в Лондоне, парк развлечений на крыше небоскреба Stratosphere в Лас-Вегасе и др. Эти сооружения общественной инфраструктуры, расположенные за пределами земного пространства, доказывают, что кровля постепенно перестает быть исключительно конструктивным элементом зданий и превращается в значимую часть городской застройки, а ее освоение становится устойчивой тенденцией современного городского развития [6, с. 183].

Еще одним направлением современной застройки мегаполисов является активное и комплексное использование подземного пространства, что, с одной стороны, создает предпосылки для рационального использования городских территорий, освобождая поверхность земли от многочисленных инженерно-технических сооружений и транспорта, а с другой стороны, способствует сокращению транспортных потоков на всех магистральных участках мегаполисов за счет радикального регулирования транспортного обслуживания населения через создание компактных и многоуровневых пересадочных транспортных подземных узлов [6, с. 183].

Итак, одной из важнейших стратегий градостроительства, которая в будущем должна распространиться на все населенные пункты, а не только на мегаполисы города-миллионники является проектирование жилых районов с развитой инфраструктурой, сочетающих в одной городской единице функции жилья, торговли, развлечений, образования, общения с природой и в которых одинаково востребованы, земное, надземное и подземное пространства.

Несмотря на то, что в большинстве стран градостроительная политика остается по-прежнему «архаичной» и отстает от других областей социальной сферы, эксперты считают, что в будущем подход к развитию городов и проектированию застройки современного города изменится. Уже сейчас эксперты отмечают увеличение свободных и зеленых территорий в жилых комплексах, что является обязательным требованием для примерно 78% клиентов, желающих приобрести жилье в новостройках [11]. Эксперты отмечают, что «одним из ключевых направлений развития городской застройки является переход к принципам устойчивого развития, что подразумевает использование экологически чистых материалов, энергоэффективных решений и сохранение природного баланса» [4].

Конечно, создание комфортной, энергоэффективной, экологически чистой и безопасной среды жизни и деятельности человека невозможно без применения современных технологий проектирования и информационного моделирования – BIM-технологий, технологий смарт-сити, внедрение которых «позволяет оптимизировать управление городскими ресурсами, улучшать транспортную систему и повышать качество жизни жителей (сенсоры, большие данные и искусственный интеллект становятся основой для управления современными городами) [4]. Но на современном этапе развития и совершенствования градостроительной отрасли все же более важным критерием эффективного развития городской среды является переход от краткосрочного к долгосрочному стратегическому планированию, которое станет возможным, благодаря не только цифровым инновациям, но и методике комплексного подхода, направленной на формирование единого городского пространства.

Городская застройка сталкивается с множеством проблем, но при правильном подходе эти вызовы могут быть преобразованы в возможности для создания комфортных и устойчивых городов. Важно сочетать интересы застройщиков и жителей, внедрять инновации и следовать принципам устойчивого развития. Только так можно построить города будущего, в которых хочется жить.

Литература

1. Береговских А.Н. Развитие регионов и городов. Стратегия – тактика – регулирование – перенастройка // Градостроительство. - 2022. - № 1-2 (77-78). - С. 31-38.
2. Габибова Е.Н., Мухортова В.К. Проектирование и озеленение населенных мест. - Персиановский: Донской ГАУ, 2018. - 199 с.
3. Градостроительный кодекс Российской Федерации (ред. От 26.12.2024) // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040.
4. Застройка городов: проблемы и перспективы развития // URL: https://rielt911.ru/novostroyki/zastroyka-gorodov-problemy-i-perspektivy-razvitiya.
5. Исамухамедова Д.У. Проект жилого района и микрорайона. - Ташкент: Издательско-полиграфический творческий дом, 2012. - 160 с.
6. Колмаков Е.О. Направления формирования городских многоуровневых общественных пространств // Молодой ученый. - 2016. - № 11 (38). - С. 182-184.
7. Маркина Е.П. Архитектурный и градостроительный ракурсы проектирования современных городов // Международный научно-исследовательский журнал. - 2017. - № 2 (56). - Ч. 1. - С. 145-147.
8. Михайлова А.Д. Основы градостроительства и планировки населенных мест. - Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2023. - 91 с.
9. Почему наши города перестают быть красивыми? Комплексное vs объектное градостроительство // URL: https://dzen.ru/a/Zx-W2lSgNF9Zwc0n.
10. Проблемы уплотнительной застройки в Санкт-Петербурге // URL: https://dzen.ru/a/ZwooBErHVi-eZ6uO.
11. Пять ключевых градостроительных тенденций будущего // URL: https://stroygaz.ru/publication/construction/5-klyuchevykh-gradostroitelnykh-tendentsiy-budushchego.
12. Шамец А.А. Проблемы комплексного подхода в современном отечественном градостроительном проектировании // Ноэма (Архитектура. Урбанистика. Искусство). - 2021. - № 1 (6). - С. 196-203.
13. Rikakis Th. Designing the Modern City as an Urban Lab for Creativity // URL: https://www.cmu.edu/rci/congress/dms/pdf/T_Rikakis_ExecSumm.pdf.
14. Тужба З.Э. Социальные риски в гордской среде: теоретические основы исследования //Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2020. № 2. С. 107-111.

Designing the development of a modern city: the main problems and ways of their solving

Turkina E.A., Tretyakova E.G., Belov A.V., Bochko M.S., Sokol Yu.V.

RUDN University, Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Pacific State University, National Research Moscow State University of Civil Engineering, St. Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Modern urbanization leads to intensive urban development, which entails both positive and negative consequences. This article examines the main problems faced by cities in the process of designing urban facilities and discusses the prospects for urban development. The article compares two approaches to the design of urban development - object and complex ones, and concludes that it is integrated planning that creates favorable conditions for the life of the population not only of megacities and large cities, but also of other settlements, since it allows the development of the building area as a whole, harmoniously combining residential buildings, public spaces, transport hubs and social facilities. The article also describes the concept of an urban multi-level public space and examines, using concrete examples, the current state of the creation of public spaces that can move to above-ground and lifting tiers and are recognized worldwide as "high-comfort zones."

Keywords: modern city, urban environment, urban planning, urban development design, public space.

References

1. Beregovskikh A.N. Development of regions and cities. Strategy – tactics – regulation – reconfiguration // Urban planning. - 2022. - No 1-2 (77-78). - Pp. 31-38.
2. Gabibova E.N., Mukhortova V.K. Design and landscaping of populated areas. - Persianovsky: Donskoy State Agrarian University, 2018. - 199 p.
3. The Urban Planning Code of the Russian Federation (ed. Dated 12/26/2024) // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040
4. Urban construction: problems and prospects of development // URL: https://rielt911.ru/novostroyki/zastroyka-gorodov-problemy-i-perspektivy-razvitiya.
5. Isamukhamedova D.U. The project of a residential area and a microdistrict. - Tashkent: Publishing and Printing Creative House, 2012. - 160 p.
6. Kolmakov E.O. Directions of formation of urban multilevel public spaces // Young scientist. - 2016. - No 11 (38). - Pp. 182-184.
7. Markina E.P. Architectural and urban planning perspectives of designing modern cities // International Scientific Research Journal. - 2017. - No 2 (56). - Part 1. pp. 145-147.

Современные тенденции в области строительной инженерии и построенной среды

Тань Чжэнъюй
Независимый исследователь

В работе раскрыта сущность инжиниринга в строительстве; определена предметная область и конкретные практические задачи, инструментом решения которых является инжиниринг. Представлены задачи, предметная область и классификация инжиниринга в строительстве с учетом основных этапов реализации инвестиционно-строительного проекта.
Главная задача строительного инжиниринга – это создание комфортной, безопасной, творческой и экономичной внутренней и внешней среды для человека. Здания создаются людьми для людей. Для создания комфортных условий архитекторы и инженеры создают сооружения, реагирующие на окружающий климат и использующие бесплатные энергоресурсы, такие, как солнце и ветер. Будущие здания будут реагировать на изменения погодных условий, подобно древней рептилии, вылезшей погреться на солнце.
Ключевые слова: Строительная инженерия, инжиниринг, построенная среда, инновации, инженерные системы, архитектурное мышление, инженерные изыскания.

Инвестиционно-строительный комплекс России на сегодняшний день активно развивается и характеризуется возрастающим спросом на услуги по проектированию и созданию новых продуктов, расширению мощностей, внедрению инноваций, совершенствованию строительных технологий.

В условиях возрастающей технологической сложности проектных решений, тенденций превышения бюджетов и сроков реализации инвестиционно-строительных проектов, многообразия функций участников инвестиционно-строительного процесса многократно повышаются финансово-экономические и технические риски проекта. В связи с этим услуги по инженерно-техническому проектированию, консультационные услуги в области организации подготовки производства, строительства объектов и инженерных систем, а также независимой экспертизы проектов, оказываемые на высоком профессиональном уровне, все чаще пользуются спросом.

В связи с этим, актуальной задачей является четкое определение содержания, разновидностей, предметной области и методов инжиниринговой деятельности в строительной практике, определение и разграничение функций участников инвестиционно-строительного процесса.

Согласно данным аналитического агентства IBISWorld, объем мирового рынка инжиниринговых услуг по результатам 2025 года ожидается в пределах 2,0 трлн долл. США (объем рынка определялся по выручке компаний) (рис. 1).

В период с 2015 по 2024 год объем рынка вырос на 610 млрд долл. США (или 65,2%), в связи с чем средний темп роста рынка оценивается в 6,52% в год. Однако результаты 5 лет (с 2016 по 2021 год) не показывают столь оптимистичного развития рынка – мировой рынок вырос всего лишь на 122 млрд долл. США (или на 13,7%) со средним темпом роста в 2,74% в год. Причиной данного снижения является мировой экономический кризис, а также распространение коронавирусной инфекции в глобальных масштабах. По мнению аналитиков, наиболее сложный этап кризиса пройден, и к концу 2021 году рынок полностью восстановился, достигнув в 2021–2022 годах отметки темпа роста в 18,5% в год . В 2024 году был обозначен новый максимум в объеме оказываемых инжиниринговых услуг, который составил 1832 млрд долл. США.

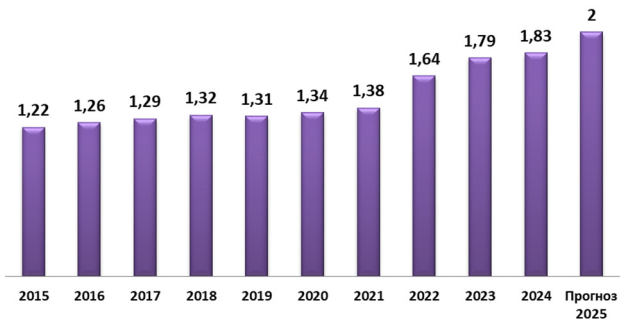


Рисунок 1 – Объем мирового рынка инжиниринговых услуг, млрд долл. США 2015-2025 гг.
Источник: составлено автором по данным IBISWorld [22].

Согласно классификации, предложенной Европейской экономической комиссией ООН, выделяется 4 вида инжиниринга: консультационный, общий (или строительный), технологический и комплексный (включает 3 остальных вида инжиниринга). Согласно работе, большая доля услуг в структуре инжинирингового рынка приходится на строительный инжиниринг – 60% (рис. 2), однако наиболее развивающимся сегментом инжинирингового рынка является технологический инжиниринг, так как ежегодно необходимость во внедрении новых технологических решений и наукоемких производств увеличивается, в связи с чем ожидается и рост его доли в структуре мирового рынка.

В России рынок инжиниринговых услуг находится в стадии становления и значительно отстает от западного рынка. Согласно данным Минпромторга России, в период с 2016 по 2024 год внутренний российский рынок инжиниринговых услуг увеличился с 2,12 до 3,94 трлн. руб., что составляет 45,6% прироста (рис. 3).



Рисунок 2 – Структура мирового инжинирингового рынка, %
Источник: данные работы.

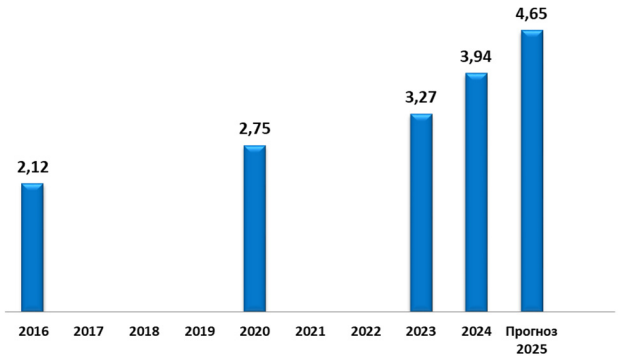


Рисунок 3 – Объем российского рынка инжиниринговых услуг, трлн руб.
Источник: составлено автором по данным документов.

Однако что касается доли, занимаемой на мировом рынке, российскому рынку инжиниринговых услуг еще значительно сложно конкурировать с другими странами, такими как США, Китай, Япония, так как его объемная доля, по различным источникам, колеблется в пределах 0,6–1% от мирового рынка.

Большая доля инжиниринговых услуг российского рынка приходится на компании нефтегазовой (71%) и электроэнергетической (26%) отраслей (рис. 4). Столь высокая доля инжиниринговых услуг, приходящаяся на компании нефтегазового сектора, свидетельствует об их высокой востребованности и перспективах развития высокотехнологичного сектора данного вида услуг.

Несмотря на то, что понятийный аппарат в области инжиниринга начал формироваться в России более 25 лет назад, стандартизированное понятие «инжиниринг», четко и однозначно отражающее специфику и функции данной сферы деятельности, на протяжении многих лет отсутствовало [4]. Отсутствие стандартов, определяющих терминологию, основные понятия и классификацию инжиниринговых услуг в строительстве, создавало компаниям технические препятствия при заключении контрактов и разработке документов в сфере инжиниринга.

Каждый инвестиционно-строительный проект, независимо от сложности и Каждый инвестиционно-строительный проект, независимо от сложности и объемов выполняемых работ, проходит ряд этапов (стадий) реализации. Разделение процесса реализации проекта зависит от его специфики, условий выполнения, опыта участников и является в некоторой степени условным [5]. При этом выделяют работы, относящиеся к основной деятельности по проекту, и к деятельности по обеспечению проекта [6, 7].

Основная деятельность по проекту включает:

проведение предынвестиционных исследований и обоснование инвестиционной привлекательности, целесообразности и необходимости реализации проекта;

планирование проекта с участием специалистов всех заинтересованных сторон;

проведение инженерных изысканий, разработку проектной и рабочей документации по объекту;

подготовку тендерной документации, проведение конкурсов и заключение контрактов;

строительно-монтажные и пуско-наладочные работы на объекте;

ввод в эксплуатацию законченных объектов строительства.

Деятельность по обеспечению проекта заключается в решении организационноправовых, кадровых, финансовых, материально-технических, информационных и коммерческих задач.

Инжиниринг в строительстве является комплексным и включает технико-технологический и организационно-управленческий инжиниринг (рис. 4).

Технико-технологический инжиниринг предполагает оказание инвесторам и заказчикам инженерно-консультационных услуг в области проектирования объектов капитального строительства; технологии изготовления и разработки строительных материалов, техники и технологий; разработки системы материально-технического обеспечения строящихся объектов; авторского надзора за строительством; строительного контроля и технического надзора за выполнением инвестиционно-строительного проекта.

Организационно-управленческий инжиниринг - это услуги в области реализации инвестиционно-строительного проекта, включающие: разработку концепции проекта (в том числе анализ рынка, передовых технологий и техники, рекомендации по инвестициям); определение показателей эффективности проекта; управление стоимостью проекта на основе научных подходов; планирование, организацию и контроль трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов проекта; управление сроками, качеством, рисками, персоналом; создание, внедрение и сопровождение специализированных для строительной отрасли программных продуктов, средств связи и коммуникации.

Таким образом, инжиниринг сопровождает инвестиционно-строительный проект на всех этапах его жизненного цикла, а предметной областью инжиниринга является комплексный процесс планирования и реализации инвестиционного проекта.

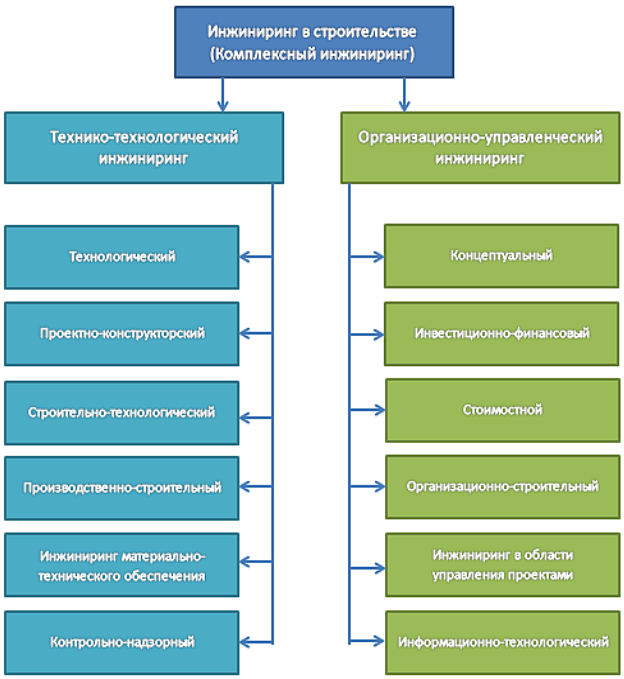


Рисунок 4 – Классификация инжиниринга в строительстве (иллюстрация автора)

Главным результатом инжиниринга для всех участников является сокращение сроков строительства и ввод объектов в эксплуатацию в запланированные сроки и с должным качеством [8, 9], что способствует уменьшению периода окупаемости и улучшению показателей экономической эффективности проекта.

Инженерное обеспечение строительства

Одной из особенностей инженерного строительства является отсутствие персонификации инжиниринговых функций. Связано это с тем, что организация строительных проектов может быть разнообразна, и одни и те же функции могут выполняться заказчиком, проектировщиком, генеральным подрядчиком, субподрядчиком или инжиниринговой компанией. Поэтому необходимо рассмотреть основные функции инженерного обеспечения строительства в соответствии с этапами жизненного цикла объекта.

Можно выделить шесть ключевых стадий жизненного цикла инженерного строительства:

1. Прединвестиционный этап.
2. Предпроектный этап.
3. Проектирование.

4. Строительство.

5. Эксплуатация сооружений и зданий.

6. Ликвидация объекта.

Рассмотрим каждый из этапов инженерного строительства более подробно. Этап долгосрочного планирования инвестиций (прединвестиционный этап) включает в себя:

разработку отраслевых схем по размещению производства и других компонентов планирования (применяется для централизованных отраслей – транспорт, энергетика, оборонная промышленность, а также государственное управление);

разработку схем территориального планирования государства, муниципальных образований и регионов, правил застройки поселений и землепользования, проектов межевания и планирования территорий;

выработку муниципальной, региональной, государственной и корпоративной инвестиционной политики; совершенствование нормативно-правовой документации инвестиционной деятельности;

разработку и утверждение бюджетов всех уровней, а также формирование инвестиционных программ и перечней строек;

разработку бизнес-планов (применяется для частных инвесторов).

Ключевая роль на данном этапе инженерного строительства принадлежит экономике, финансам и планированию, однако инженерное обеспечение позволит выполнить эффективные расчеты и оптимизировать территориальные и отраслевые схемы. Кроме этого инжиниринг позволит составить жизнеспособные проекты, бизнес-планы и инвестиционные программы.

Как только появится инвестор, наступает этап проработки и согласования ключевых параметров будущего строительного объекта. Единого перечня действий на предпроектном этапе не существует, поскольку в разных ситуациях он может существенно отличаться. Часто данный перечень может включать:

подготовку и проведение конкурса по выполнению обязанностей заказчика;

разработку технического и экономического обоснования (архитектурного решения, эскизного проекта, градостроительной концепции);

выбор земельного участка под строительство (в соответствии с Правилами застройки конкретного поселения и землепользования);

государственную регистрацию и приобретение прав на земельный участок (в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации) – аренда, покупка, бессрочное пользование; приобретение кадастрового паспорта земельного участка под застройку;

осуществление топографической съемки земельного участка и получение геодезической основы;

получение технических условий, которые необходимы при подключении к сетям инженерно-технического обеспечения строительного объекта;

получение градостроительного плана по земельному участку;

проведение предварительных согласований основных параметров строительного объекта (в случае необходимости);

проведение инженерных изысканий, а также государственной регистрации их результатов (экспертиза и изыскания также могут выполняться на этапе проектирования);

формирование задания на проектирование, а также проведение конкурса по проектным работам.

Все вышеперечисленные действия в основном выполняются заказчиками. Им может быть застройщик или его подразделение. Обязанности заказчика могут быть выполнены инжиниринговыми компаниями. Важно оказываемые услуги выполнять очень качественно, поскольку данный этап предопределяет ключевые проектные решения. Исправить ошибки, которые были допущены при выборе земельного участка под застройку, в дальнейшем очень сложно.

Содержание этапа проектирования полностью относится к инженерному строительству. На данном этапе выполняются:

инженерные изыскания (если они не проводились на предыдущем этапе) (рис. 5);

разработка проектной документации (проводится она в соответствии с договором на проектирование, обязательный проектный состав определяется действующим законодательством);

государственная экспертиза документации в случаях, что установлены законом;

утверждение строительного проекта заказчиком;

разработка тендерной документации, а также проведение конкурсов по выполнению строительно-монтажных работ;

поставка необходимого строительного оборудования;

разработка рабочей документации на основе утвержденного проекта строительства.

При проектировании могут рассматриваться как отдельные виды инженерного обеспечения (объемно-планировочные решения зданий и сооружений, планировка земельного участка, конструктивные решения и прочностные расчеты, экологический инжиниринг, проектирование инженерных систем, обеспечение безопасности, организационнотехнологический инжиниринг), так и экономические и архитектурные проекты, что не имеют никакого отношения к инжинирингу.

Этап строительства является самым капиталоемким этапом инвестиционного проекта. Тут реализуются те решения, что заложены на предыдущих стадиях. На этапе строительства необходимо:

получить разрешение на строительство объекта;

заключить все необходимые договора с заводами-поставщиками оборудования и подрядными организациями;

начать подготовительные работы, которые делятся на: внеплощадочные (сооружение строительной базы, прокладка дорог и внешних коммуникаций, устройство жилья для строителей) и внутриплощадочные (вырубка леса, снос построек, разбивка сетки осей зданий, планировка площадки, перекладка коммуникаций);

организовать прием технологического оборудования с заводов (для производственных предприятий);

организовать выполнение работ по возведению строительного объекта, к которым относятся: общестроительные работы, специальные строительные работы и монтаж инженерных систем, монтаж технологического оборудования, ремонтно-строительные, ремонтно-реставрационные, а также пусконаладочные работы;

обеспечить безопасность выполнения работ;

провести строительный контроль качества работ, конструкций и материалов, авторский надзор, а также составить исполнительную документацию;

принять выполненные работы и строительный объект в целом.

В зависимости от принятой схемы договорных отношений отдельные функции инжиниринга в процессе строительства может выполнять заказчик или инжиниринговая компания.

Этап эксплуатации зданий и сооружений является самым длительным и может затягиваться на несколько десятилетий. Перед началом эксплуатации объекта необходимо провести:

пусконаладочные работы технологического оборудования (рис. 6);

гарантийные испытания оборудования (при необходимости);

получить все необходимые разрешения на ввод оборудования в эксплуатацию;

получить лицензии (для опасных видов производств).

Данные работы не относятся к инвестициям, финансируются они за счет деятельности предприятия. Для общественных и жилых зданий необходимо получить разрешение на ввод их в эксплуатацию. После этого наступает этап начальной эксплуатации строительного объекта. Для жилых зданий – это индивидуальная отделка помещений, озеленение территории, создание организаций для эксплуатации домов, заселение. Если говорить о производственных объектах, то несколько месяцев может отводиться для выхода предприятия на расчетные эксплуатационные показатели.

Эксплуатация строительных объектов неоднородна и может разделяться на несколько фаз: техническая эксплуатация, капитальные и текущие ремонты, модернизация или техническое перевооружение, реконструкция (реставрация).

Построенная среда

Окружающая среда, в которой мы живем, постоянно изменяется. На протяжении эволюции мир адаптировался к различным климатическим условиям. Как и все животные, мы хотим оградить себя от неблагоприятных погодных условий, изолироваться от естественной среды. На протяжении веков каменные пещеры превратились в стеклянные башни для обеспечения наиболее эстетических, эффективных и комфортных условий проживания и работы. Наше желание было простым - изолироваться от погоды, отказаться от окружения. В климате с большой солнечной радиацией - части США, на центральном Востоке, наличие воздушных и солнечных коллекторов является главным критерием проектирования. С другой стороны, в холодном климате, как в Скандинавии, большое значение в проекте придают контролю теплопотерь. В обоих случаях, применение таких систем будет помехой в одном из сезонов. Это особенно важно для климата центральной Европы, где контроль солнечного нагрева летом так же важен, как и хорошая термоизоляция зимой. Таким образом, этим системам приходится компенсировать недостатки строительных конструкций. Такой подход не эффективен и не имеет под собой серьезной необходимости.

Если мы возьмем пример с природы, то наилучшим способом взаимодействия с климатом будет создание оболочки, реагирующей на свое окружение. Такая интеллектуальная и адаптирующаяся оболочка сможет регулировать проходящий через нее энергопоток. Исчезнет барьер между внутренним и внешним пространством и возникнет взаимодействие между двумя средами. Подобная оболочка сможет самонастраиваться и обеспечивать оптимальную реакцию на любые внешние условия, функциональные требования, ориентацию и тип здания.

Большинство инженерных систем имеют натуральное происхождение – гравитация и сила ветра, температура и влажность, свет и звук, количество воздуха и его движение, вибрация и реверберация. Строительные и ограждающие конструкции созданы для защиты от неблагоприятных влияний, для создания комфортного пространства, освещения, обогрева, охлаждения и звукоизоляции. Инженеры используют свое знание о поведении материалов для обеспечения несущей способности и климатического контроля. Нашей целью является правильная инженерия - превращение архитектурного замысла в инженерные формы, пользуясь всем потенциалом профессии и используя материалы и технологии максимально экологично.

Наше будущее состоит в соединении «науки с искусством», «веры с доказательством», «эмоций с точным расчетом». Современная архитектура не может обойтись без обоих понятий. Архитектура - это живое прогрессивное искусство, рождающееся в процессе тесного сотрудничества архитекторов и инженеров. Его успех заключен в соотношении художественного видения архитектуры и научной оценки его инженером. Архитектурная профессия, включающая архитекторов, художников, ученых и инженеров, должна иметь общую платформу для обмена мнениями и идеями и создания универсальной технологии общения в выработке видения будущего.

Строительная инженерия должна быть полноценной службой, объединяющей конструкции, механические и электрические системы, гигиену, акустику, энергетику, ветер и свет. Залогом такой системы будет участие инженера на ранних стадиях проектирования, где значение воздуха, света, материалов может обсуждаться для любого проектного решения. На протяжении последних пяти лет совместной работы мы преодолели свою специализацию и создали новый союз с ведущими архитекторами. Инициатором союза был В.Олсоп, а его основой - фирма «АРУП». Задача не столько в объединении все воздуховодов в единую зону, сколько в тайне использования тепловой инерции в конструкции, как системы климатического контроля. Эта попытка упраздняет потребность в кондиционировании воздуха.

Для большинства современных зданий технологии существуют в тени других дисциплин и редко выражаются в комплексных системах. Зачастую они фрагментарны, не обладают необходимой технической оснащенностью. Этот период забвения технологий пройдет с открытием новых архитектурных задач. Они заставят архитектора адаптировать строительные технологии из других областей промышленности. Огромный резерв, выраженный в интеллектуальных и материальных ресурсах, будет являться залогом всеобщего синтеза и развития технологий, став основой будущего воззрения. Уже сейчас множество технологических достижений из области пространства переходят в область строительства. Проектирование опирается на те материалы и системы, чьи структура и свойства приспосабливаются к климату. Все это воплотится в проектировании архитектурных «оболочек» здания, которые увеличат внешний и внутренний комфорт. В принципе, мы можем рассматривать пять типов реагирующих систем - геометрическую, термальную, оптическую, пористую и систему самообеспечения.

Существует ряд примеров, которые можно использовать в строительной инженерии. Материалы с «жесткой памятью» своей структуры используются в космонавтике для предотвращения деформаций. Такие материалы можно вытянуть в определенную форму и после возвращения в исходное состояние материал снова вернется к ней. Их можно использовать в составе строительных материалов для предотвращения сжатия или растяжения. Системы взвешенных частиц используются в военной технике, показывая уровень на пересеченной местности. НАСА проводила эксперимент с устройствами для рефлекторов в одном из крупнейших телескопов мира. Эти устройства перенастраиваются 60 раз в секунду. Системы газовых пистонов предназначены для вызова землетрясений - когда пистон сжат, газ пытается высвободиться из-под нагрузки, его электроны повышают температуру при сжатии и, соответственно, понижают температуру при растяжении. Веками мореплаватели использовали балласт для поддержания уровня судна. Сейчас эти системы используются в безопорных конструкциях для их стабилизации.

Термохромовые материалы по-разному впитывают тепло в зависимости от температуры. Термо-фотоэлектрические покрытия охлаждаются при нагревании их солнцем.

Фотохромовые материалы изменяют свои химические свойства в зависимости от интенсивности освещения. К примеру, «фотограммное» стекло с серебрянным напылением: за несколько часов освещения солнцем его трансмиссия снижается с 86% до 22%. Электрохромовые материалы производят в США, Японии и Европе. Они изменяют свой цвет при подаче слабого тока. Эти материалы имеют уникальное значение в качестве низкозатратной контролируемой солнцезащиты.

Это серия покрытий, обеспечивающих свободный доступ воздуха, предохраняющих от водных паров, образуя водонепроницаемые вентилируемые материалы.

Нуклеидовая топливная индустрия разрабатывает роботы с системами самообеспечения. Эти устройства уже помогают в строительстве и обслуживании здания. В Японии разработали робота, который может забраться по фасаду здания, найти поврежденную черепицу и заменить ее.

Если мы серьезно воспримем эти открытия, то можно будет начать исследовательскую работу междисциплинарной команды, которая приведет нас к действительно высокотехнологичной архитектуре.

Развиваемый нами тип архитектурного мышления - это Монолитная Оболочка Здания, как продукт вышеперечисленных технологий. Как и в средневековом замке, здесь есть своя оболочка, структура, кожа, обслуживание, соединенное в единую систему. Уже сейчас существуют технологии для создания интеллектуальной монолитной оболочки. Это своеобразная мультифункциональная «кожа» здания, обладающая возможностью самовосстановления и самоконтроля, а также реагирующая на окружающий климат - ветер, солнце, дождь и температуру. Подобное сооружение будет обеспечивать себя необходимой энергией. Его «кожа» будет воспринимать нагрузку и регулировать энергетические потоки путем накапливания свободной энергии, ее сохранения и направления в необходимое место. Это создаст своеобразный диалог между внутренней и наружной средой.

В будущем такой «кожей» может быть ткань с вплетеной сетью сенсоров и нитей, реагирующих на нагрузку. Они будут соединены с «мозгами» здания, отражающими его внутреннее и внешнее состояние. Энергетические коллекторы будут накапливать и хранить энергию, поддерживать радиационный контроль и регулировать цвет оболочки. Температура будет регулироваться эмиссией самим покрытием - его эмиссией и солнечным спектром, образующим «атмосферное окно». Термоэлектрические нити, вплетенные в оболочку, будут охлаждать или нагревать внутреннее пространство, используя накопленную энергию. В добавок к этим возможностям, можно будет использовать акустические, рефлекторные и шумозащитные системы, пористость и вентиляцию, а также конструктивные "артерии" здания.

Вся система будет контролироваться центральным «мозговым» компьютером. Этот «мозг» будет постоянно фиксировать сигналы различных сенсоров и корректировать геометрическую, термальную и световую среду. Кроме этого, будет существовать термоэлектрическая панель для задания желаемых параметров. Такая комплексная система будет нечто среднее между растением и тканью,- посредником с окружающей средой. Откроется новый слой эстетических впечатлений. Монолитная «кожа», подобно хамелеону, даст архитекторам неисчерпаемые возможности, адаптирующиеся к окружающей среде. Инженеры станут художниками - с палитрой электронных цветов и «холстом» из «кожи» фасад, воплощая любые прихоти архитектурной моды и мечты инженерной технологии.

Современная архитектура прошла постиндустриальную революцию и начинает изучать возможности научной революции. Архитектурная профессия должна искать свою роль в постоянно меняющемся обществе. Было затрачено слишком много усилий на соревнования стилей и художественных методов. Люди потеряли веру в строительные технологии и ищут удовлетворения в новых художественных образах, дающих иллюзию технологического развития - живописного, но менее технического. Печальной чертой стало уменьшение значимости инженера в проекте. Очевидно, что строительной индустрии не хватает технической оснащенности, а некоторые пренебрегают ей в угоду практической целесообразности. Профессии инженера грозит деквалификация, не имея руководства со стороны заказчика или архитектора, они чувствуют, что их труд не востребован. Искусство проектирования состоит в кооперации полноценной проектной команды под руководством архитектора. Для уверенности в будущем современной архитектуры мы должны понимать искусство технологии как максимальное использование материалов, энергии и творческих способностей на пользу человечества - только после осознания этого мы сможем чем-то гордиться!

Литература

1. Рыбец Д. В., Босин Е. И. Эволюция инжиниринговых услуг на мировом рынке // Инновационная экономика и современный менеджмент. 2018. № 4. С. 4–7.

2. Международная федерация инженеров-консультантов // FIDIC: официальный сайт. URL: http://fidic.org/ (дата обращения: 03.06.2025).

3. Медяник Ю. В. Рынок инжиниринговых услуг в России: проблемы и перспективы развития // Российское предпринимательство. 2022. Том 18. № 24. С. 4221–4234.

4. Шинкарева Г. Н. Модель инжиниринговой схемы организации строительства в перспективе жизненного цикла объектов // Вестник МГСУ. 2021. Т. 13. № 9 (120). С. 1090–1105.

5. Van der Velde R. R., Van Donk D. P. Understanding Bi-project Management: Engineering Complex Industrial Construction Projects // International Journal of Project Management. 2022. Vol. 20. № 7. P. 525–533.

6. Рахматуллина Е. С., Майорова Д. С. Стоимостной инжиниринг в строительных проектах // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2021. № 4 (122). С. 54.

7. Completion of a Civil Engineering Construction Using Fuzzy Clustering Techniques // Periodica Polytechnica Transportation Engineering. 2017. Vol. 45. № 1. P. 25–34.

8. Кравченко А. И., Кадырова О. Н., Шипарева Д. И., Кадыров Р. Р. Инжиниринг процессов управления в строительных организациях // Молодой исследователь Дона. 2018. № 1 (10). С. 126–132.

9. Алтухов П. Л., Рыбаков С. Б. Направления повышения эффективности реализации инжиниринговых проектов // Интеграция наук. 2018. № 8 (23). С. 91–94.

10. Bakhareva O. V., Romanova A. I., Talipova L. F., Fedorova S. F., Shindina T. A. On the Building Information Modeling of Capital Construction Projects Market Development // Journal of Internet Banking and Commerce. 2016. Vol. 21. № S3.

Current trends in building engineering and the built environment

Tan Zhengyu

The paper reveals the essence of engineering in construction; defines the subject area and specific practical tasks, the solution of which is engineering. The tasks, subject area and classification of engineering in construction are presented, taking into account the main stages of the investment and construction project implementation.

The main task of construction engineering is to create a comfortable, safe, creative and economical internal and external environment for humans. Buildings are created by people for people. To create comfortable conditions, architects and engineers create structures that respond to the surrounding climate and use free energy resources such as the sun and wind. Future buildings will react to changes in weather conditions, like an ancient reptile coming out to bask in the sun.

Keywords: Construction engineering, engineering, built environment, innovation, engineering systems, architectural thinking, engineering research.

References

1. Rybets D. V., Bosin E. I. Evolution of engineering services in the global market // Innovative Economy and Modern Management. 2018. No. 4. Pp. 4–7.

2. International Federation of Consulting Engineers // FIDIC: official website. URL: http://fidic.org/ (accessed: 03.06.2025).

3. Medyanik Yu. V. Engineering services market in Russia: problems and development prospects // Russian entrepreneurship. 2022. Vol. 18. No. 24. Pp. 4221–4234.

4. Shinkareva G. N. Model of the engineering scheme for organizing construction in the perspective of the life cycle of facilities // Bulletin of MGSU. 2021. Vol. 13. No. 9 (120). P. 1090–1105.

5. Van der Velde R. R., Van Donk D. P. Understanding Bi-project Management: Engineering Complex Industrial Construction Projects // International Journal of Project Management. 2022. Vol. 20. No. 7. P. 525–533.

6. Rakhmatullina E. S., Mayorova D. S. Cost Engineering in Construction Projects // Management of Economic Systems: Electronic Scientific Journal. 2021. No. 4 (122). P. 54.

7. Completion of a Civil Engineering Construction Using Fuzzy Clustering Techniques // Periodica Polytechnica Transportation Engineering. 2017. Vol. 45. No. 1. P. 25–34.

8. Kravchenko A. I., Kadyrova O. N., Shipareva D. I., Kadyrov R. R. Engineering of management processes in construction organizations // Young researcher of the Don. 2018. No. 1 (10). P. 126–132.

9. Altukhov P. L., Rybakov S. B. Directions for improving the efficiency of engineering projects implementation // Integration of Sciences. 2018. No. 8 (23). P. 91–94.

10. Bakhareva O. V., Romanova A. I., Talipova L. F., Fedorova S. F., Shindina T. A. On the Building Information Modeling of Capital Construction Projects Market Development // Journal of Internet Banking and Commerce. 2016. Vol. 21. No. S3.

Градостроительные решения по развитию территории Крыма в системе градостроительной документации России

Шадрина Елена Геннадьевна
доцент кафедры «Архитектура и дизайн» Института развития города, Севастопольского государственного университета, shad1963@yandex.ru

Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучения комплексных, интеграционных процессов, направленных на обеспечение устойчивого развития территории Крыма. Это позволит сформировать системные данные о практических вопросах территориального планирования Крыма, которые помогут повысить профессиональный уровень специалистов градостроителей, государственных и муниципальных служащих, студентов и преподавателей соответствующих вузов страны, позволит способствовать эффективному управлению, развитию территории Крыма.
В работе выполнен анализ законодательных, стратегических документов Российской Федерации и Республики Крым, касающихся градостроительства, развития территории. Изучены публичные материалы, размещенные в научных журналах, распорядительные документы органов власти, нормативные документы, касающиеся темы. В качестве метода избран теоретический метод, включающий анализ, синтез, изучение и обобщение, позволяющий рассмотреть тему, выполнить ее структурирование и систематизировать полученные выводы.
Ключевые слова: Крым, Республика Крым, геополитика, градостроительная политика, градостроительство, стратегические документы РФ, схемы территориального планирования, кластеры, туристический кластер.

Введение. 21 марта 2014 года в Российскую Федерацию (далее РФ) приняты Республика Крым и город федерального значения Севастополь [2]. Современный правовой статус территорий Крымского полуострова требовал создания системы документов стратегического планирования новых субъектов РФ. Такая система создана, основана на стратегических документах РФ, отражает особенности территории. Реализация документов данной системы «позволит Республике Крым в кратчайшие сроки встроиться в общероссийское экономическое пространство, ускорить социально-экономическое развитие, создать новые отрасли пятого технологического уклада и модернизировать существующие на основе инновационных технологий, повысить конкурентоспособность экономики и уровень жизни населения» [3, раздел 1, п. 3, стр. 2, 3].

Все программы, мероприятия, предусмотренные стратегическими документами, имеют территориальную привязку, являющуюся градостроительной составляющей стратегического планирования. Связь градостроительства с стратегическими (политическими) решениями управления территориями, обеспечивает прогнозируемый, эффективный результат реализации этих решений - является градостроительной политикой.

«Градостроительная политика - целенаправленная деятельность государства по формированию благоприятной среды обитания населения исходя из условий исторически сложившегося расселения, перспектив социально-экономического развития общества, национально-этнических и иных местных особенностей» [4, 5]. Термин «градостроительная политика» на сегодня отсутствует в действующих законодательных, нормативных документах, однако широко используется в профессиональном сообществе.

Обоснование актуальности исследования. Целью статьи является изучение комплексных, интеграционных процессов, направленных на обеспечение устойчивого развития территории Крыма, отраженных в документах стратегического планирования Республики Крым, неразрывно связанных с градостроительными решениями, решениями градостроительной политики. Данные процессы носят системный характер, основываются на оценке первичного (исходного) состояния территории, ее потенциалов, на планировании и оценки текущих результатов, на определении перспектив дальнейшего развития.

Сформированные системные данные о практических вопросах территориального планирования Крыма, помогут повысить профессиональный уровень специалистов градостроителей, государственных и муниципальных служащих, студентов и преподавателей соответствующих вузов страны, будут способствовать эффективному управлению, развитию территории Крыма.

Анализ последних документов, исследований и публикаций. Градостроительное развитие территории Крыма уже несколько десятилетий рассмаривается в проффессиональном сообщесве, в органах управления государственной, региональной, муниципальной власти, в научных исследованиях, статьях, в обсуждениях на конференциях, круглых столах, совещаниях уже несколько десятилетий. Такое внимание к градостроительству Крыма, как территории России, требующей поиска путей развития. показывает восребованность конкретных градостроительных решений, направлений развития в градостроительной практике, в реальной жизни, страны.

Почетный академик РААСН М.Я. Вильнер подготовил материал (статья) «Об основе государственной градостроительной политики до 2030 года» [6]. В статье, в том числе, описаны цели государственной градостроительной политики России на период до 2030 г. (Рис. 1).

В статтье основные тезисы о градостроительной политики структурируются в соответсттвии с терриориальным признаком начиная со страны, ее частей, регионов, городов, населенных мест. Подобную структуру мы видим в Градосроительном кодексе РФ в виде системы документов территориального планирования по тому же принципу иерархии (Рис.2).

Иерархия в системе документации - одно из важнейших свойств системы градосроительной документации, а именно: сооветствие положений документов муниципального уровня документам регионального уровня и далее, положения документов регионального уровня должны полностью соответсвовать документам федирального уровня.

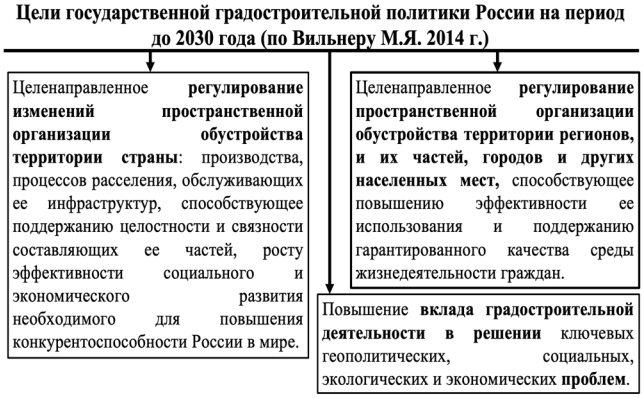


Рисунок 1. Цели государственной градостроительной политики России на период до 2030 года (по Вильнеру М.Я. сатья «Об основе государственной градостроительной политикидо 2030 года»). Подготовлен автором.



Рисунок 2. Документы территориального планирования в соответствии с Градосроительным кодексом РФ. Подготовлен автором.

Направление развития градостроительной политики в Стратегии социально-экономического развития Республики Крым. Градостроительная политика – сложный, постоянно поступательно развивающийся процесс, в котором участвуют все субъекты градостроительной деятельности. Важнейшим участником этого процесса является государство. Свои действия органы власти основывают на понимании запросов населения, на анализе общемировых градостроительных трендов, на научно-исследовательских работах, направленных на поиск оптимальных градостроительных решений. Направления развития градостроительной политики оформляются стратегическими документами. Основной стратегический документ для Республики Крым – Стратегия социально-экономического развития Республики Крым. Приведем некоторые направления развития, по мнению автора, являющиеся наиболее существенными для градостроительного развития Крыма.

Инновационное развитие территории Крыма. Президентом РФ, Правительством РФ, в качестве основного, определен вектор государственной социально-экономической политики, направленной на инновационное развитие страны, регионов, макрорегионов [7]. В Стратегия социально-экономического развития Республики Крым указывается, что «Республика Крым в 2030 году – территория инноваций с опережающими темпами социально-экономического развития» [3, подраздел 2, стр. 10]. Один, из предложенных Стратегией сценариев развития территории Крым - инновационный, который позволяет реализовать концепцию «**Все включено: живи, учись, работай, отдыхай в Крыму**» [3, подраздел 4, стр. 17]. Государство стримится развивать Крым в соответствии с стратегическими целями и направлениями развития Республики Крым, определенными Стратегией социально-экономического развития РК (рис. 3).

Стратегическая цель в развитии Крыма «**Победа в борьбе за инновации**» основывается на **эффективной власти**, **драйверах новаций**, **отраслях роста** (туризм и санаторно-курортное лечение, агропромышленный комплекс, топливно-энергетический комплекс, информационно-телекоммуникационные технологии, **кластеры – синергия будущего**, территории роста).



Рисунок 3. Система целей, направленные задач развития Крыма (Стратегия социально-экономического развития Республики Крым до 2030 года). Подготовлено автором.

Микрорегионы Республики Крым. Агломерации. Крым - экономически развитая территория, имеющая производительные силы, развитые производственные связи, пространственную интеграцию расселения населения. Стратегией социально-экономического развития РК выделяется 7 экономических микрорегионов (рис. 4) с «схожими природными и экономическими условиями» [3, срт.115]. Микрорегионы формируются на основе оценки реально существующих на территории Крыма экономических объектов с, уже существующими и имеющими перспективу в развития, производительными силами, основой для развития крупных инвестиционных проектов. Привлечение инвестиций в регион направлено на создание «лучшей бизнес- среды», формирующий максимально привлекательный инвестиционный климат [3, стр. 137].

В Крыму, в том числе, как общероссийский тренд, продиктованный интенсивной урбанизации территорий, рассматривается возможность создания городских агломераций. Микрорегионы формируются вокруг регионообразующих центров, являющихся, в том числе, центрами городских агломераций (г. Симферополь, Ялта, Саки и т.д.).

Например, вокруг г. Симферополя формируется Центральный микрорегион. При этом, Симферополь является, в том числе, центром Симферопольская агломерация, объединяет 12 муниципалитетов, синхронизируя жилищное строительство и транспортные коридоры.

Это градостроительное решение объединяет городской округ Симферополь и Симферопольский район. Рассматривая полуостров в целом, как территорию агломерации со сложными взаимосвязями различных зон, выделяются очевидные традиционные связи транспортной инфраструктуры, административные связи управления экономикой, социальной сферой, которые и определяют основные задачи развития агломерации: синхронизация транспортной, тарифной и градостроительной политики.

Кластеры – будущее территории роста Крыма.

Стратегия социально-экономического развития РК определяет, что одним из основных инструментов реализации стратегических приоритетов Республики Крым должна стать кластерный подход к планированию, который обеспечит высокие темпы экономического роста и диверсификации экономики за счет усиления взаимодействия и повышения конкурентоспособности предприятий, научно-исследовательских и образовательных организаций, расположенных на территории региона, с учетом экологического фактора [8].

Кластер – это сконцентрированные по географическому признаку группы взаимосвязанных компаний, специализированных поставщиков, поставщиков услуг, фирм в родственных отраслях, а также связанных с их деятельностью организаций в определенных отраслях, конкурирующих, но при этом выполняющих совместную работу [9].

К 2021 году в Республики Крым уже сложилось пять кластеров:

- **агропромышленный биотехнологический кластер** объединяет сельскохозяйственные, предприятия пищевой и сопутствующей промышленности, научно-исследовательские центры, образовательные организации;

- **медико-биологический кластер** объединяет медицинские организации Республики Крым, предприятия по производству медицинских препаратов, медицинской техники и иные сопутствующие предприятия, научно-исследовательских центры, образовательные организации;

- **туристический кластер**: в рамках Государственной программы Российской Федерации "Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя" в регионе создаются туристско-рекреационные

кластеры: "Детский отдых и оздоровление" (г. Евпатория), "Лечебно-оздоровительный отдых" (г. Саки), "Черноморский", "Коктебель", а также кластер в районе озера Чокракское;

- **ИТ-кластер** способствует формированию в Республике Крым единой цифровой экосистемы, интегрированной в общероссийское экономическое пространство и способной решать практические задачи развития региона в стратегическом партнерстве с органами власти регионального и федерального уровней, институтами развития, элементами инфраструктуры поддержки предпринимательства, а также государственными корпорациями;

- **кластер "Производство локального электротранспорта",** электротранспорт, производимый участниками кластера, способствует развитию транспортной и модернизации коммунальной инфраструктуры муниципальных образований Республики Крым. Работа кластера способствует развитию промышленного потенциала Республики Крым.

К 2023 году, с широким внедрением кластеризации в экономику Крыма, планируется переход экономики к пятому технологическому укладу. Кластеры должны стать основой инновационного развития, должно усилится межкластерное взаимодействие. Стратегией предусмотрено создание к 2030 году всего восьми кластерных систем (рис. 5).

Взаимовыгодное сотрудничество, реализация совместных проектов среди предприятий внутри кластеров, эффективное информационное, финансовое взаимодействие создают прочные горизонтальные связи, привлечение инвестиций обеспечивающие увеличение валового регионального продукта.

КЛАСТЕРЫ – будущее Крыма

Судосроительный кластер	Медицинский кластер в области санаторно-курортного лечения
Химический кластер	IT-кластер
Агропромышленно-пищевой кластер	Кластер креативной индустрии
Медико-биологический кластер	Туристические кластеры

Рисунок 4. Кластеры, планируемые к созданию в Республики Крым (Стратегия социально-экономического развития Республики Крым до 2030 года). Подготовлено автором.

Стратегические задачи по внедрению кластеризации, это - развитие объектов инфраструктуры – инновационной деятельности и кластеров, это формирование законодательной среды, стимулирующей развитие инноваций, кластеров и межкластерного взаимодействия, это реализация кластерных проектов и инициатив.

Новая жилая среда.

Новая жилая среда – существенный элемент Стратегии социально-экономического развития РК "Все включено: живи, учись, работай, отдыхай в Крыму". Это создание удобного, доступного, комфортного жилья и безопасной, открытой, доступной, инновационной, энергоэффективной, экологической, эстетической среды [3, подраздел 3, п.7], [10] &

Концепция LIFE – «расположение - инновации - семья – экология», применение которой планируется Стратегией социально-экономического развития РК содержит:

1) новое качество архитектуры и городского планирования (акцент на красоту, эстетику, комфортность, сохранение исторической архитектуры, озеленение, новые общественных пространств);

2) благоприятная окружающая среда (экологичность, инновационность, энергоэффективность материалов и источников энергии);

3) соединенность (экологический общественный транспорт, пешеходные связи).

В Крыму для всех населенных пунктов подготовлены собственные планы по внедрению современных стандартов благоустройства [3, гл.4]. Реализация стратегической цели «новая жилая среда» осуществляется в соответствии с национальным проектом «Жилье и городская среда» [11] на основании государственной программы РФ "Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации", определяющей, в том числе, финансирование всех мероприятий программы[12].

«Новая жилая среда», в том числе, позволит привлечь в Крым наиболее профессиональные, высококвалифицированные трудовые ресурсы, обеспечив реальные победы в борьбе за человеческий капитал.

Новое культурное пространство.

Культурное достояние Крыма – базовый ресурс, определяющий идентичность территории, его позиционирование в ряду регионов России, в мире.

В Крыму сохранилось большое количество объектов, имеющих военно-историческую, историческую, архитектурную, культурную ценность, создана сеть культурных, музейных организаций. В Крыму необходимо не только сохранять культурно-исторические ценности, но и сформировать принципиально новую среду, повышающую культурный потенциал населения Крыма, его творческую активность. Такое развитие возможно на базе широкого культурного обмена, взаимного проникновения богатейших культур и традиций многонационального народа Крыма, применения современных информационных технологий в сфере культуры [3, гл. 6]. На территории Крыма с 2019 года реализуется национальный проект «Культура». В развитие федеральной программы принята государственная (региональная) программа Республики Крым «Развитие культуры, архивного дела и сохранение объектов культурного наследия» [13].

Активное включение населения Крыма, туристов в изучение, сохранение культурного наследия, создание туристско-рекреационных кластеров делает туристическую отрасль системообразующей для Крыма, формирует новое культурное пространство.

Реализация стратегических градостроительных решений.

Стратегические градостроительные решения, основанные на стратегических целях – есть элемент (основа) градостроительной политики. Градостроительная политика обеспечивается путем осуществления градостроительной деятельности.

Градостроительный кодекс РФ описывает систему, которая обеспечивает создание объекта (рис. 6). Система основывается на замысле, миссии, описанных в стратегических документах различных уровнях власти РФ. Развивая стратегические замыслы органы власти формируют: программы, планы, определяющие объемы, сроки финансирования, ответственных исполнителей, так же подготавливаются документы территориального планирования, определяющие территориальную привязку стратегических решений. На основании документов территориального планирования осуществляется разработка документации по планировке территории и далее, разработка проектной, рабочей документации – строится объект, появление которого определилось первоначально целями стратегических документов.



Рисунок 6. Система создания объекта от стратегического замысла до проекта и строительства в соответствии с положениями Градостроительного кодекса РФ. Подготовлено автором.

Реализуя стратегические цели в Крыму к 2025 году построено и реконструировано множество объекты, например следующие [14]:

Транспортно-логистический кластер: Крымский мост, логистический хаб у Крымского моста (переваливает 1 млн тонн грузов в год); выполнено строительство Таврической трассы и обходов Симферополя (завершение к 2026 г.).; Аэропорт имени Айвазовского г. Симферополь.

Агропромышленный кластер: Винодельческие предприятия Крыма (экспортируют продукцию в 15 регионов России).

Туристический кластер Республики Крым – инструмент «мягкой силы»: набережные Коктебеля и Балаклавы (проекты, направленные на привлечение более 6 млн туристов к 2025 году); реставрация Ханского дворца в Бахчисарае и Панорамы обороны Севастополя (укрепление культурной идентичности; строительство историко-археологического парка «Херсонес Таврический (или «Новый Херсонес») в Севастополе (создан новых культурный, паломнический центр).

Культурные объекты: Строительство Соборной мечети в Симферополе (историческое событие, которого крымские мусульмане ждали много лет); реконструкция восстановление кафедрального Александро-Невского собора в Симферополе; Ласточкино гнездо, Митридатские лестницы в Керчи, Дворянское собрание, Караимская кенасса, особняк Э.Я. Динцева в Симферополе и другое наследие (ремонтирован, реставрирован 161 объект культуры).

АРТ-кластер «Таврида»: образовательные арт-школы, фестиваль «Таврида.АРТ», арт-парк, кастинг-платформа, университет креативных индустрий, платформа возможностей для молодых людей, желающих реализовать свой потенциал в креативных индустриях, культуре и искусстве (в мероприятиях «Тавриды» приняли участие более 60 тысяч молодых людей со всей страны).

Инженерные объекты: Построены парогазовые электростанции мощностью 470 МВт каждая – «Таврическая» в Симферопольском районе и «Балаклавская» в Севастополе, модернизация Сакской ТЭЦ.

Выводы. Современная градостроительная политика Крыма, отраженная в стратегических, распорядительных, проектных документах — это пилотный проектом, где использовались современные градостроительные решения, объединяющие интересы всех участников градостроительной деятельности.

Литература

1. Путин В.В. Совещание по вопросам социально-экономического развития Крыма и Севастополя: [Электронный ресурс]. Режим доступа:// http://www.kremlin.ru/events/president/news/76104.
2. Федеральный закон от 21 марта 2014 г. No 36-ФЗ «О ратификации Договора между Российской Федерацией и Республикой Крым о принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образовании в составе Российской Федерации новых субъектов» // СПС КонсультантПлюс: справочная правовая система. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160617/.
3. Закон Республики Крым от 09 января 2017 года № 352-ЗРК/2017 "О стратегии социально-экономического развития Республики Крым до 2030 года"// официальный сайт Правительства Республики Крым [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://rk.gov.ru/documents/7b10bb19-5f75-49eb-9786-557cfa2b3275.
4. Экономика и право: словарь-справочник / Сост. Л.П. Кураков, В.Л.Кураков, А.Л. Кураков.– Москва : Вуз и школа, 2004. – 1072 с. – ISBN 5-94378-062-9.
5. Федеральный закон от 14 июля 1992 № 3295-1 Об основах градостроительства в Российской Федерации (утратил силу с 14.05.1998 г.) // СПС КонсультантПлюс: справочная правовая система. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/9003393.
6. Вильнер М.Я. Об основах государственной градостроительной политики до 2030 года / Вильнер М.Я. // журнал Градостроительство //Всесоюзный научно-исследовательский институт проблем научно-технического прогресса информации в строительстве № 4 (32) 2014 г. 2014 г. – С. 52-54.
7. Информация об инновационном развитии в России // официальный сайт Российской Федерации [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://government.ru/info/19839/.
8. Кирильчук С.П. Направления реализации кластерного механизма экономического развития Республики Крым / Кирильчук С.П., Кошкидько В.В. // издательство: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление. Том 3 (69). 2017 г. № 3. С. 43–55.
9. Портер М.Э. Конкуренция/ е7. С англ7 – М. Издательский дом «Вильямс», 2003. – 496с. С. 205-206 [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://clusterland.by/wp-content/uploads/2019/11/sk795663.pdf
10. Государственная программа Российской Федерации "Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации", утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2017 года N 1710 // информационная система ГАРАНТ // [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://base.garant.ru/71849506/
11. Национальный проект «Жилье и городская среда», (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. N 16)), Минсрой 2024 г. // информационная система ГАРАНТ // [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://base.garant.ru/72192510/#friends.
12. Государственная программа Республики Крым «Формирование современной городской среды», утв. Совета министров от 31.08.2017 г. № 437// официальный сайт Министерства экономического развития Республики Крым [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://minek.rk.gov.ru/structure/ecc14c3a-0258-4831-9c73-9ccc099c0afb
13. Государственная программа Республики Крым "Развитие культуры, архивного дела и сохранение объектов культурного наследия Республики Крым", утв. Постановлением о 14.03.23 № 199 // информационная система КОДЕКС ТЕХЭКСПЕРТ// [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://kodeks.karelia.ru/api/show/406557554.
14. «Движение вверх: какие знаковые объекты построили и реставрировали в Крымцу за 10 лет» статья газеты «Крымская газета» 18.03.2024 г. Ирина Гуливатая // [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://gazetacrimea.ru/news/dvizhenie-vverkh-kakie-znakovye-obekty-postroili-i-restavrirovali-v-krymu-za-10-let/

Urban planning solutions for the development of the territory of Crimea in the system of urban planning documentation of Russia

Shadrina E.G.

Sevastopol State University

The relevance of the study is due to the need to study complex, integration processes aimed at ensuring sustainable development of the territory of Crimea. This will allow the formation of systemic data on practical issues of territorial planning in Crimea, which will help to improve the professional level of urban planners, state and municipal employees, students and teachers of relevant universities in the country, and will facilitate effective management and development of the territory of Crimea.

The work analyzes legislative and strategic documents of the Russian Federation and the Republic of Crimea concerning urban development and territorial development. Public materials published in scientific journals, administrative documents of government bodies, and regulatory documents concerning the topic were studied. The theoretical method chosen is one that includes analysis, synthesis, study and generalization, allowing us to examine the topic, structure it and systematize the findings.

Keywords**:** Crimea, Republic of Crimea, geopolitics, urban development policy, urban development, strategic documents of the Russian Federation, territorial planning schemes, clusters, tourism cluster.

References

1. Putin V.V. Conference on issues of socio-economic development of Crimea and Sevastopol: [Electronic resource]. Access mode: http://www.kremlin.ru/events/president/news/76104.
2. Federal Law of March 21, 2014 No. 36-FZ "On Ratification of the Treaty between the Russian Federation and the Republic of Crimea on the Admission of the Republic of Crimea to the Russian Federation and the Formation of New Subjects within the Russian Federation" // SPS ConsultantPlus: reference legal system. [Electronic resource] - Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_160617/.
3. Law of the Republic of Crimea of January 9, 2017 No. 352-ZRK/2017 "On the Strategy of Social and Economic Development of the Republic of Crimea until 2030" // official website of the Government of the Republic of Crimea [Electronic resource] - Access mode: https://rk.gov.ru/documents/7b10bb19-5f75-49eb-9786-557cfa2b3275.
4. Economics and Law: Dictionary and Reference / Comp. L.P. Kurakov, V.L. Kurakov, A.L. Kurakov. – Moscow: University and School, 2004. – 1072 p. – ISBN 5-94378-062-9.
5. Federal Law of July 14, 1992 No. 3295-1 On the Fundamentals of Urban Development in the Russian Federation (repealed effective May 14, 1998) // SPS ConsultantPlus: reference legal system. [Electronic resource] - Access mode: https://docs.cntd.ru/document/9003393
6. Vilner M.Ya. On the Fundamentals of State Urban Development Policy until 2030 / Vilner M.Ya. // Urban Development Journal // All-Union Research Institute for Problems of Scientific and Technological Progress of Information in Construction No. 4 (32) 2014. 2014. – P. 52-54.
7. Information on innovative development in Russia // official website of the Russian Federation [Electronic resource] - Access mode: http://government.ru/info/19839/
8. Kirilchuk S.P. Directions for the implementation of the cluster mechanism for economic development of the Republic of Crimea / Kirilchuk S.P., Koshkidko V.V. // Publisher: Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky // Scientific Notes of the Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky. Economics and Management. Vol. 3 (69). 2017, No. 3. P. 43-55.
9. Porter M.E. Competition/ e7. From English7 – M. Publishing House "Williams", 2003. – 496s. P. 205-206 [Electronic resource] - Access mode: https://clusterland.by/wp-content/uploads/2019/11/sk795663.pdf
10. State program of the Russian Federation "Provision of affordable and comfortable housing and public utilities to citizens of the Russian Federation", approved by the Decree of the Government of the Russian Federation of December 30, 2017 N 1710 // information system GARANTEE // [Electronic resource] - Access mode: https://base.garant.ru/71849506/
11. National project "Housing and Urban Environment" (approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects (minutes of December 24, 2018 N 16)), Ministry of Construction, 2024 // GARANT information system // [Electronic resource] - Access mode: https://base.garant.ru/72192510/#friends.
12. State Program of the Republic of Crimea "Formation of a Modern Urban Environment", approved. Council of Ministers of 31.08.2017 No. 437 // official website of the Ministry of Economic Development of the Republic of Crimea [Electronic resource] - Access mode: https://minek.rk.gov.ru/structure/ecc14c3a-0258-4831-9c73-9ccc099c0afb
13. State program of the Republic of Crimea "Development of culture, archival affairs and preservation of cultural heritage sites of the Republic of Crimea", approved. by Resolution of 14.03.23 No. 199 // information system KODEKS TEKHEKSPERT// [Electronic resource] - Access mode: http://kodeks.karelia.ru/api/show/406557554.
14. “Moving Up: What Iconic Objects Were Built and Restored in Krymts in 10 Years” article in the newspaper “Krymskaya Gazeta” 03/18/2024 Irina Gulivata // [Electronic resource] - Access mode: https://gazetacrimea.ru/news/dvizhenie-vverkh-kakie-znakovye-obekty-postroili-i-restavrirovali-v-krymu-za-10-let/