

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

На правах рукописи

Щербин Кирилл Игоревич

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
ОРГАНИЗАЦИЙ В ДИНАМИЧНО
ИЗМЕНЯЮЩЕЙСЯ СРЕДЕ НА БАЗЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика: экономика промышленности

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель

Щепетова Светлана Евгеньевна,
доктор экономических наук, доцент

Москва – 2025

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1 Теоретико-методологические основы обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия.....	19
1.1 Проблематика устойчивого развития промышленных предприятий и среды хозяйствования.....	19
1.2 Подходы к обеспечению устойчивого развития промышленных предприятий.....	31
1.3 Конфигурация задачи обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия.....	45
Глава 2 Признаки, факторы и составляющие механизмов устойчивого развития промышленного предприятия.....	60
2.1 Феномен устойчивого развития и его признаки	60
2.2 Факторы и метрическое пространство обеспечения устойчивого развития предприятия.....	70
2.3 Механизм обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия: интеллектуализация процессов экономического обоснования организационных и управленческих решений.....	82
Глава 3 Интеллектуальные системы управления в обеспечении устойчивого развития предприятия	106
3.1 Бюджетирование деятельности как инструмент управления и мониторинга экономики предприятия	106
3.2 Интеллектуальный анализ результатов деятельности и среды хозяйствования как основа механизма обеспечения устойчивого развития.....	120
3.3 Методика обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия на основе интеллектуальных систем управления	138
Заключение	149

Список литературы	154
Список иллюстративного материала.....	178
Приложение А Процесс бюджетирования на ювелирном заводе	181
Приложение Б Техническая реализация интеллектуальной системы управления.....	191

Введение

Актуальность темы исследования. С проблемой сохранения жизнеспособности и успешности экономического развития сталкивается большинство предприятий. Сравнение лидеров списка Forbes Global 2000 за ряд лет показывает, что эта проблема затрагивает даже крупнейшие мировые компании: нередко случаи, когда за полтора десятилетия компании значительно падают в рейтинге или вовсе выходят из него (так, например, из топ-20 компаний списка 2008 года в 2023 году три компании опустились ниже 200-го места, а четыре компании вовсе перестали фигурировать в списке).

В результате научно-технического прогресса и усложнения организационно-экономического регулирования деятельности хозяйствующих субъектов происходит качественное изменение среды хозяйствования. Постоянное изменение технологической, социальной, экономической среды проявляется также в изменении мышления людей и их приверженности к компаниям. О повышении показателей текучести кадров в опросе Antal Talent заявили 23% компаний в 2020 году и 50% компаний в 2023 году, причем химическая промышленность и добывающая промышленность и металлургия заняли по этому показателю в 2023 году соответственно пятое и шестое места, имея средний коэффициент текучести, рассчитанный как количество сотрудников, покинувших компанию, разделенное на среднесписочную численность, 31% и 28% соответственно.

На фоне достижений НТП проблем в жизни человека, организаций и общества не становится меньше. В этих условиях постоянных перемен проблема обеспечения устойчивого развития обостряется на всех уровнях от планетарного до индивидуального. Не являются исключением и промышленные предприятия. Они оказываются в особенно уязвимой позиции из-за масштабов деятельности, значительной зависимости от технико-технологической вооруженности и растянутого во времени процесса производства. За многие годы у предприятий должны бы сформироваться

механизмы устойчивого развития, но все менее предсказуемые и более частые изменения внешней и внутренней среды порождают качественное изменение исследуемой проблематики. Даже обуславливающие деятельность предприятия факторы и обстоятельства, сами по себе не несущие угроз, из-за частоты их изменения и наложения, могут породить серьезные негативные для предприятия последствия. За счет скорости, частоты и многообразия изменений сложнее становится предсказывать угрозы для существования и успешного функционирования промышленного предприятия.

Тенденция ускорения изменений во всех сферах жизнедеятельности хозяйствующих субъектов наблюдается как во всем мире, так и в России. Так, например, период вывода на рынок новой модели смартфонов iPhone сократился с одного года и пяти месяцев в 2008 году до одного года в 2023 году, причем теперь выпускается не одна новая модель, а сразу четыре. В России в разы выросло принятие нормативных актов (в период с 1994 до 2006 года принималось не более 300 федеральных законов в год, в 2022 году и в 2023 году – более 600 законов ежегодно). Автоматизация и интеллектуализация добрались до жизни отдельного человека. «Интернет вещей», «умный дом», «умный город», аддитивные технологии, облачные хранилища, виртуальная реальность и другие воплощения научно-технического прогресса, малоизвестные в начале столетия, теперь на слуху и в жизни каждого. Это быстро меняет деятельность промышленных предприятий.

Факт ускорения изменений социально-экономических и научно-технологических процессов порождает угрозы потери устойчивости даже для тех предприятий, которые демонстрировали устойчивость в предыдущие столетия. Перед предприятиями встает новый вызов: успевать реагировать на все значимые изменения условий хозяйствования, вырабатывая и реализуя соответствующие решения организующего и управляющего характера и сохраняя при этом согласованность решений и управляемость предприятия. Для современных предприятий свойство устойчивости перестает означать способность к возврату к состоянию до возмущающего воздействия. Требуется сформировать свойство динамической устойчивости и

возможности раскрытия потенциала промышленного предприятия для развития в быстро изменяющейся среде.

Степень разработанности темы исследования. Тематика обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий в той или иной мере находит отражение во многих направлениях научных исследований, в числе которых работы: по концепции ESG устойчивого развития предприятий; по измерению, анализу и оценке их состояния, деятельности и результатов; по закономерностям существования, функционирования и развития социально-экономических систем; по обеспечению их целенаправленного управляемого развития; по цифровизации, автоматизации и интеллектуализации их деятельности.

На планетарном уровне проблема обеспечения устойчивого развития начала широко обсуждаться во второй половине XX столетия (Р. Солоу, Донелла Медоуз, Деннис Медоуз, Й. Рандерс, В. Беренс, Г. Брундтланд и др.), когда интересы будущих поколений были включены в рассмотрение при обосновании путей развития мировой экономики. Сегодня повестка устойчивого развития на планетарном уровне объединила многие страны, усилиями которых сформулированы 17 глобальных целей устойчивого развития и 169 соответствующих задач, прозвучавшие в докладе К. Аннана «Неравнодушный побеждает». В этом контексте интерес представляют также работы В.И. Вернадского, К.Э. Циолковского, А.А. Чижевского, В.С. Соловьева, Н.Н. Моисеева, П. Тейяра де Шардена, Г. Боуэна, Д. Луга, Ж. Рандерс и др.

Тогда же подходы к решению этих задач и оценке достигнутых результатов были спроецированы на деятельность хозяйствующих субъектов микроуровня (в том числе промышленных предприятий) в виде концепции ESG (E – Environment – окружающая среда; S – Social – социальная ответственность; G – Governance – корпоративное управление). Эти идеи существенно изменили вектор научно-практических изысканий в части анализа, оценки и обеспечения устойчивого развития промышленных

предприятий. Будущие поколения стали рассматриваться при целеполагании на микроуровне как заинтересованная сторона (Д. Каплан, Р. Нортон, Г.Б. Клейнер, Ю.П. Адлер и др.).

Вопросам реализации ESG-концепции посвящены работы М.В. Мельник, Е.В. Никифорова, И.В. Ведерина, К.И. Головщинского, М.И. Давыдова, Б.Б. Петько, М.С. Сабировой, С.В. Терскова, Е.А. Шишкина и других ученых. Благодаря их усилиям внесен значительный вклад в понимание вопросов оценивания деятельности предприятия с точки зрения соответствия концепции устойчивого развития, а также роли ESG-отчетности в управлении хозяйственной деятельностью. Несмотря на это, до сих пор имеют место дискуссии по вопросам встраивания процессов обеспечения устойчивого развития и формирования ESG-отчетности предприятия в рутинную деятельность, а также по вопросам согласования интересов предприятия с интересами надсистемы, чтобы требования ESG не порождали дополнительные риски для предприятия.

Устойчивость деятельности промышленных предприятий зависит от многих факторов, относящихся к внешней и внутренней средам предприятия, что отражено в работах по этой тематике, но в большинстве случаев рассматривается разными учеными отдельно друг от друга и часто вне зависимости между ними. При этом очевидно, что проблемы, возникающие на планетарном уровне или в экономике отдельных стран, не могут не коснуться предприятий; в то же время эти проблемы и порождаются в значительной мере в результате совокупной деятельности предприятий и других агентов микроуровня экономики. Чтобы понять взаимосвязи звучания проблемы устойчивости развития на микро-, мезо-, макро- и мегауровне экономики требуется выявить проблемы ориентации деятельности всех предприятий на достижение целей устойчивого развития человечества в целом, структурировать проблематику обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий, обосновать существенные факторы, влияющие на устойчивость развития предприятий в динамично изменяющейся среде,

учесть взаимовлияние факторов внешнего и внутреннего характера.

Вопросы обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия исследовали А.В. Бусыгина, М.Я. Веселовский, А.В. Федотов, Д.С. Волчков, Д.Б. Смирнов, А.Б. Вишнякова, Л.В. Волкова, Д.Н. Клепиков, Е.В. Козлова, Т.В. Колосова, Е.В. Некрасова, В.П. Кузнецов, Н.В. Шестерикова, Ш.Э. Гыстаров и многие другие. Идеи этих ученых обращают внимание на разные аспекты исследуемой проблематики, однако целостной картины не складывается, поскольку различные авторы употребляют понятия «устойчивость», «развитие» и «устойчивое развитие» в разных интерпретациях, а вопросы обеспечения устойчивости и обеспечения развития промышленных предприятий в основной массе изучаются по отдельности. На этом фоне остро встает задача систематизации, обобщения и интеграции разноаспектного теоретико-методологического задела в решении проблемы обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия. Требуется сформировать понятийно-концептуальный базис устойчивого развития промышленных предприятий, а также построить логико-структурную модель, раскрывающую как само понятие устойчивого развития, так и существенные факторы, влияющие на устойчивость развития и его обеспечивающие.

Теоретико-методологическую базу достижения глобальных целей устойчивого развития, реализации ESG-концепции и обеспечения устойчивого развития предприятий целесообразно разрабатывать на фундаменте системной парадигмы, в формирование которой значительный вклад внесли А.А. Богданов, Ю.А. Урманцев, А.И. Уемов, Г.С. Альтшуллер, Н. Винер, С. Бир, Р. Акофф, Э. Голдратт, У. Шухарт, Э. Деминг, Д. Медоуз, И.К. Адизес, Ф. Эмери, Г.Б. Клейнер, И.Н. Дрогобыцкий, Ю.П. Адлер, И.С. Клименко, Р.М. Нижегородцев, С.Е. Щепетова, А.И. Иванус, В.В. Артюхов, С.Г. Лагутин и другие исследователи социально-экономических систем как объектов организации и управления. Особенно полезны положения всеобщей организационной науки и современной теории социально-экономических систем, кибернетические модели и принципы

системной оптимизации, организационные модели предприятий и их взаимодействий с внешней средой, а также стандарты ISO серии 9000; 14000; 26000. Однако понимания и реализации положений, принципов и моделей современной системной парадигмы недостаточно для обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий. В динамично изменяющейся среде способности лиц, принимающих решения (далее – ЛПР) должны расширяться и реализовываться эффективнее за счет использования современных возможностей цифровизации, автоматизации и интеллектуализации управления. Таким образом встает задача конфигурации проблемы обеспечения устойчивого развития предприятий на основе интеллектуальных систем управления (далее – ИСУ) и обоснования путей ее решения как в теоретическом плане, так и на практике. Функции управления должны быть распределены между людьми и программно-техническими комплексами, схемы работы механизмов обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий – встроены в процессы планирования, учета и анализа их деятельности и реализованы на базе ИСУ.

Общепризнанные достижения по цифровизации и интеллектуализации деятельности промышленных предприятий отражены в стандартах ГОСТ Р 59276-2020; ТК164; ISO 21000. Возможности цифровизации и процессы разработки информационных и интеллектуальных систем на промышленных предприятиях отражены в работах и выступлениях А.В. Трачука, Н.М. Абдикеева, М.Ю. Шерешевой, Ю.В. Макогона, Г.В. Рыбиной, Э.Ш. Юдковского, М. Агапова и других ученых и практиков, изучающих различные стороны внедрения интеллектуальных систем на предприятиях. В этом направлении уделяется внимание обоснованию локомотивов и драйверов роста промышленной отрасли, раскрытию понятия «цифровые активы» и особенностей работы с ними, возможностям и угрозам, порождаемым искусственным интеллектом. Заслуживают внимания раскрытые ими вопросы внедрения цифровых платформ как пути получения предприятиями не копируемых конкурентных преимуществ

при использовании технологий четвертой промышленной революции. При этом не хватает функциональных и структурных моделей ИСУ, направленных на повышение уровня устойчивого развития предприятия и его экономического состояния, на согласование стратегических, тактических и оперативных решений за счет улучшения процессов планирования, учета, анализа и корректировки его деятельности.

Таким образом, по тематике данного диссертационного исследования имеет место мощный научно-практический дискурс, однако разработка механизмов обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия в условиях динамично изменяющейся среды на базе ИСУ остается актуальной научной проблемой, требующей интеграции достижений по всем вышеназванным направлениям исследований.

Объект исследования – промышленные предприятия, то есть создаваемые человеком управляемые сложные социо-техно-экономические системы (организации определенного типа), участвующие в цепочке создания благ от самостоятельной добычи сырья до передачи изготовленной продукции рынку, предназначение которых состоит в преобразовании ресурсов в материальные блага посредством определенной технологии.

Предмет исследования – механизмы обеспечения устойчивого развития предприятия в динамично изменяющейся среде в рамках процессов стратегического и внутрифирменного планирования, учета и анализа экономической деятельности с использованием интеллектуальных систем управления.

Цель работы – выявить и специфицировать к экономической деятельности промышленных предприятий теоретико-методологические основания их устойчивого развития в динамично изменяющейся среде и, реализуя современные возможности цифровизации, автоматизации и интеллектуализации управления, разработать соответствующие механизмы обеспечения такого развития.

Реализация поставленной цели потребовала решения следующих **задач**:

- систематизировать и развить понятийно-концептуальный базис устойчивого развития экономики промышленных предприятий в динамичной среде;
- структурировать проблематику обеспечения устойчивого развития российских промышленных предприятий для выявления существенных факторов, влияющих на устойчивость их развития и экономическое состояние в динамично изменяющейся среде;
- разработать механизмы обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий в динамично изменяющейся среде с учетом современных возможностей цифровизации, автоматизации и интеллектуализации управления и его экономического обоснования;
- разработать схему действия механизма обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия в рамках процессов планирования, учета и анализа экономической деятельности на базе интеллектуальных систем управления;
- сформулировать рекомендации по формированию механизма обеспечения устойчивого развития экономики предприятий в динамичной среде.

Методология и методы исследования. Теоретической и методологической основой исследования служат фундаментальные положения теории систем, всеобщей организационной науки, современной теории социально-экономических систем, социально-экономической и организационно-технической кибернетики, теории информационной поддержки управления. Учтены положения стандартов ISO серии 9000; 14000; 21000; 26000; ГОСТ Р 59276-2020; ТК164. Используются методы библиографический, методы прикладного системного анализа, онтологический подход, структурно-логический, дедуктивный, алгоритм предсказания сходства, модели обоснования решений, модели сбора, обработки, анализа и обобщения данных в рамках управленческого цикла.

Информационной базой диссертации послужили данные Росстата и информационных агентств, результаты опросов по различным аспектам проблем

оценки и обеспечения устойчивого развития предприятий, материалы и данные открытых источников промышленных предприятий, финансовая и ESG-отчетность предприятий. Источниками информации являлись также научные публикации (в том числе монографии, научные статьи, диссертации и авторефераты диссертаций), нормативные акты государственных органов Российской Федерации и другие официальные документы в области экономики и управления, международные и отечественные стандарты по проблематике исследования, сайты рейтинговых агентств, оценивающих устойчивое развитие предприятий, и другие ресурсы глобальной информационной сети Интернет по исследуемой тематике.

Область исследования диссертации соответствует п. 2.11. «Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий» и п. 2.16. «Инструменты внутрифирменного и стратегического планирования на промышленных предприятиях, отраслях и комплексах» Паспорта научной специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика: экономика промышленности (экономические науки).

Научная новизна. Предложено решение задачи формирования механизмов обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий в динамично изменяющейся среде, включая обоснование функционального назначения, логико-структурного строения и операциональных схем реализации таких механизмов в рамках процессов планирования, учета и анализа экономической деятельности предприятий с использованием интеллектуальных систем управления.

Положения, выносимые на защиту:

1) Впервые разработана дескриптивная модель феномена «устойчивое развитие промышленного предприятия», позволившая обосновать существенные признаки, факторы и составляющие механизмов устойчивого развития за счет структурного упорядочения известных определений соответствующего понятия и выявления их семантического ядра, интеграции феноменов «устойчивость» и «развитие» в экономической деятельности

предприятия (С. 45-47; 67).

2) Разработана логико-структурная модель влияния существенных факторов на устойчивость развития промышленного предприятия, в отличие от известных: а) структурирующая источники негативных и позитивных воздействий внешнего и внутреннего характера с учетом частоты их появления и взаимовлияния, а также в ракурсе возможности воздействовать на эти источники; б) визуализирующая процесс обеспечения устойчивого развития экономики предприятия как результат взаимодействия подсистем четырех типов (объекты, проекты, процессы, среды) и пути решения проблемы отсутствия устойчивого развития предприятия посредством сочетания организующих и управляющих воздействий (С. 51-57; 101-104).

3) Сформирован механизм обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия в динамично изменяющейся среде, отличительная особенность которого состоит в своевременном формировании согласованных изменений на стратегической, тактической, оперативной стратах управления с учетом экономических, пространственно-временных и иных характеристик процессов деятельности, а также природы их вариабельности на основе выявленных в режиме реального времени отклонений фактических показателей от запланированных. Механизм базируется на разработанной концептуальной модели управления промышленным предприятием, отражающей в разрезе этапов управленческого цикла перечень функций, которые должны выполняться интеллектуальными системами управления для реализации такого механизма (С. 97-102).

4) Разработаны схемы процесса бюджетирования, которые, в отличие от имеющихся, позволяют встроить в процессы планирования и анализа экономической деятельности промышленного предприятия решение задач обеспечения его устойчивого развития (от целеполагания до мониторинга достижения целей и принятия корректирующих решений); обоснована целесообразность расширения функционала интеллектуальных систем управления посредством включения функций интеллектуального контроллинга и

интеллектуальной поддержки принятия решений (включая компьютерный сбор, анализ и обобщение информации из доступных источников, в том числе интернет-источников) (С. 117-120).

5) Разработана методика формирования механизма обеспечения устойчивого развития предприятия, отличительной особенностью которой является обоснование организующих и управляющих воздействий: а) в рамках предложенной концептуальной модели управления с использованием интеллектуальных систем; б) в зависимости от стадии устойчивого развития предприятия, определяемой в соответствии с разработанной матрицей зрелости; в) на основе информации, собираемой по методологии activity based costing – activity based budgeting – activity based management (ABC-ABB-ABM) при планировании, учете и анализе экономической деятельности предприятия (С. 139-145).

Теоретическая значимость работы состоит в междисциплинарном рассмотрении проблемы обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий в динамичной среде и системной интеграции идей из разных областей. В частности в работе: 1) разработана дескриптивная модель понятия «устойчивое развитие промышленного предприятия», которая включает выявленное семантическое ядро и сущностные схемы понятий «устойчивость», «развитие», «устойчивое развитие»; 2) выявлены дополнительные источники негативных воздействий внешней и внутренней сред, возникающих при увеличении частоты изменений и наложении влияния факторов, а негативные воздействия упорядочены в ракурсе различных возможностей ЛПР воздействовать на эти источники; 3) дано формализованное описание проблемы обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия и обоснованы пути ее решения на основе ИСУ в рамках процессов планирования, учета и анализа деятельности. Многие из полученных выводов и новых научных результатов относятся к любым организациям, но при этом они уточнены и детализированы для промышленных предприятий как организаций определенного вида.

Практическая значимость работы состоит в обосновании конкретных предложений по решению задач обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий с использованием ИСУ в рамках процесса бюджетирования на основе методологии ABC-ABB-ABM, а именно в расширении функционала ИСУ за счет включения функций интеллектуального контроллинга и интеллектуальной поддержки принятия решений, а также в модификации содержания процессов планирования, учета и анализа деятельности для решения этой задачи. Самостоятельное практическое значение имеют: 1) концептуальная модель кибернетического типа обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия в динамичной среде; 2) матрица зрелости, позволяющая оценить текущее состояние и потенциал бизнеса в фокусе задачи обеспечения его устойчивого развития; 3) методика разработки механизма обеспечения устойчивого развития предприятия.

Степень достоверности, апробация и внедрение результатов исследования. Достоверность положений и выводов диссертационного исследования обеспечивается корректным применением методологии прикладного системного анализа, опорой на признанные положения всеобщей организационной науки, общей теории систем и кибернетики, использованием достоверных и проверяемых данных об изучаемом объекте, а также апробацией результатов исследования.

Основные положения диссертационной работы докладывались автором на конференциях: на Ежегодной всероссийской научно-практической конференции «Системная экономика, социально-экономическая кибернетика, мягкие измерения в экономике – 2021» (Москва, Финансовый университет, 24-25 июня 2021 года), на Международной научно-практической конференции-биеннале «Системный мир Александра Богданова – 2021» (Москва, Финансовый университет, 9-10 декабря 2021 года), на VII Международной научно-практической конференции «Системный анализ в экономике» (Москва, Финансовый университет, 7-8 декабря

2022 года), на Международной научно-практической конференции-биеннале «Системный мир Александра Богданова – 2023» (Москва, Финансовый университет, 7-9 декабря 2023 года), на Ежегодной всероссийской научно-практической конференции «Системная экономика, социально-экономическая кибернетика, мягкие измерения в экономике – 2023» (Москва, Финансовый университет, 15-16 июня 2023 года), на Ежегодном межрегиональном круглом столе «Творческое наследие академика Дмитрия Семеновича Львова» (Москва, Финансовый университет, 27 марта 2024 года), на XXV Всероссийском симпозиуме «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (Москва, ЦЭМИ РАН, 9 апреля 2024 года), на XIV Всероссийском совещании по проблемам управления (ВСПУ-2024) (Москва, ИПУ РАН, 17-20 июня 2024 года).

Материалы диссертационной работы используются в практической деятельности ООО «ГлоуБайт». В частности применяются системная модель понятия «устойчивое развитие предприятия», обосновывающая существенные признаки, факторы и составляющие механизмов устойчивого развития, систематизированное описание проблематики обеспечения устойчивого развития предприятий и концептуальная модель кибернетического типа для обеспечения устойчивого развития предприятия в динамично изменяющейся среде. Внедрение данных положений диссертации позволило исходя из принципов устойчивого развития предприятия улучшить организацию процессов взаимодействия с заказчиком, повысить прозрачность и обеспечить непрерывность управления проектной командой, расширить функциональность разрабатываемых и внедряемых информационных систем, в том числе добавить в систему TALYS.AML функции, способствующие устойчивому развитию предприятий в части соблюдения требований законодательства (Платформа ЗСК и др.).

Материалы диссертационной работы используются в практической деятельности ООО «СиСофт НН». В частности в реализуемых и внедряемых компанией программных продуктах используются разработанные в

диссертации схемы процесса бюджетирования деятельности предприятия и предложенные функции интеллектуальных систем управления. Функционал разрабатываемых интеллектуальных систем управления расширен за счет включения функций интеллектуального контроллинга и интеллектуальной поддержки принятия решений для решения задач обеспечения устойчивого развития предприятий. Реализованы предложенные схемы процесса бюджетирования деятельности предприятия, охватывающие цикл от целеполагания до мониторинга достижения целей и принятия корректирующих решений. Внедренные подходы позволяют формировать в режиме реального времени аналитическую основу для обоснования согласованных изменений на стратегической, тактической, оперативной стратах управления с учетом природы вариабельности процессов.

Материалы диссертационной работы используются в практической деятельности ПАО «Завод «Красное Сормово». В частности при совершенствовании корпоративной информационно-аналитической системы управления используются части формирования механизма обеспечения устойчивого развития предприятия. Разработанная матрица зрелости положена в основу мониторинга предприятия в понимании проблем и обеспечении устойчивого развития. Процессы планирования и анализа деятельности учитывают обоснованные принципы и методические рекомендации по обеспечению устойчивого развития предприятия на основе интеллектуальных систем управления. За счет возможностей компьютерной интеллектуализации управления расширена аналитическая база принятия организационно-управленческих решений, созданы предпосылки для системного анализа проблем предприятия и путей их решения. Выявление необходимости организующих или управляющих воздействий осуществляется при сопоставлении плановой и фактической информации о внешних и внутренних процессах с учетом природы их вариабельности.

Материалы диссертационной работы используются в практической деятельности ООО «Столичный цепевязальный завод». В частности

применяется подход к разработке интеллектуальной системы управления, позволяющий улучшать процессы деятельности предприятия для обеспечения его устойчивого развития на основе сбора, обработки, интерпретации «activity based» информации в соответствии с теорией статистического мышления в рамках цикла бюджетирования. Реализованы предложенные схемы процесса бюджетирования деятельности предприятия, охватывающие цикл от целеполагания до мониторинга достижения целей и принятия корректирующих решений. Деятельность предприятия анализируется на предмет выявления природы вариабельности процессов – особых либо системных причин вариации. В зависимости от классификации причин принимаются решения об организующих или управляющих воздействиях. Реализация предложенных схем процесса бюджетирования деятельности предприятия позволяет формировать в режиме реального времени аналитическую основу для обоснования согласованных изменений на стратегической, тактической, оперативной стратах управления с учетом природы вариабельности процессов.

Материалы диссертации использовались кафедрой «Системный анализ в экономике» Факультета информационных технологий и анализа больших данных Финансового университета в преподавании учебных дисциплин «Системный анализ и моделирование информационных систем», «Математическое и имитационное моделирование».

Апробация и внедрение результатов исследования подтверждены соответствующими документами.

Публикации. По теме исследования опубликованы 5 научных работ общим объемом 6,31 п.л. (авторский объем – 5,78 п.л.) в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК при Минобрнауки России.

Структура и объем диссертации обусловлены целью, задачами и логикой исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 149 наименований, списка иллюстративного материала, двух приложений. Текст диссертации изложен на 191 странице, содержит 28 таблиц, 23 рисунка.

Глава 1

Теоретико-методологические основы обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия

1.1 Проблематика устойчивого развития промышленных предприятий и среды хозяйствования

Проблематика устойчивого развития имеет многоуровневый характер: условия жизни человечества формируются странами (мегаэкономика), благосостояние страны формируется отраслями (мезоэкономика), состояния отраслей формируются предприятиями (микроэкономика). Проанализируем проблематику исследования на всех уровнях: экономики России, экономики промышленных отраслей нашей страны, экономики предприятий. Рассмотрим основных стейкхолдеров и проблемы, с которыми они сталкиваются, а также на эти проблемы динамично изменяющейся среды.

Мировое сообщество стремится к улучшению условий жизни человечества и обеспечению устойчивого развития и сформировало понимание устойчивого развития как «развития, при котором удовлетворение потребностей нынешних поколений осуществляется без ущерба для возможностей будущих поколений» [149]. В рамках отслеживания прогресса по достижению глобальных целей регулярно формируется рейтинг среди стран, принявших для себя концепцию устойчивого развития [108]. Россия в этом рейтинге занимает 56 место из 193 стран в 2024 году, ниже таких стран как Куба, Албания, Таиланд, Северная Македония и пр. По какой причине Россия занимает довольно низкое место, рассмотрим на уровне устойчивости отечественных предприятий.

Для целей анализа проблем на нижестоящих уровнях целесообразно классифицировать предприятия, для этого существует множество подходов. Корпорации являются крупнейшими представителями отрасли, использующими самые продвинутые подходы для обеспечения устойчивого

развития на уровне управления и на уровне подсистем – предприятий, входящих в корпорации. Предприятия, входящие в рейтинги самых успешных и прибыльных, также должны обладать значительным инструментарием для сохранения и закрепления первенства. Отраслевые аспекты значительно влияют на способ донесения ценности для потребителя и способы обеспечения собственной деятельности. Ниже проанализируем каждый из упомянутых срезов.

Корпорации представляют собой скопление дочерних предприятий, объединенных единым управлением. Как правило, эффект масштаба в этом случае позволяет проводить значительные производственные эксперименты и, за счет этого, расширять ассортимент продукции, завоевывать большие доли рынка. При этом, каждое конкретное предприятие обязано платить дивиденды с прибыли, что влечет за собой двойственность целей на уровне каждой подсистемы: показывать в отчетности большую прибыль или инвестировать средства в персонал, оборудование и иные направления развития. Эта дилемма порождает конфликт интересов, который особенно остро ощущается в призме крупной системы, которая чем больше и неоднороднее становится – тем сложнее в управлении.

Рассмотрим, каким образом изменение среды и самих компаний повлияло на крупнейшие предприятия мира за полтора десятилетия. В списке Forbes Global 2000 ведется рейтинг крупнейших компаний. Если проанализировать лидеров списка 2008 года – ряд крупнейших мировых компаний значительно упали в рейтинге или вовсе вышли из него. К примеру, General Electric занимавший второе место спустя 15 лет – всего на 224 месте. Страховая ING Group спустилось с 9 места до 183. Royal Bank of Scotland – 11 место рейтинга 2008 года под действием текущего законодательства распался на NatWest Markets, Adam and Company и Drummonds Bank, которые не являются фигурантами списка. Это лидеры, у которых должно быть значительно больше инструментов и опыта в обеспечении устойчивого развития предприятия, что говорить о среднем и малом бизнесе. Такие

результаты компаний спустя полтора десятилетия также могут свидетельствовать о феномене смещения целей и функций: руководители стремятся попасть в престижный список, не имея при этом устойчивых оснований для долгосрочной деятельности. Это приводит к выбору экстенсивных методов развития, потере устойчивости, отсутствию фокуса на внутренней окружающей среде.

Для промышленных предприятий вопрос сохранения устойчивости стоит более остро, чем в случае предприятий из сферы услуг или иных сфер, не завязанных на материальных активах. Так, промышленные предприятия имеют значительный лаг от момента получения информации о необходимости внесения управленческого воздействия до факта применения новой технологии на производстве и получения позитивных изменений в финансовых и организационных параметрах предприятия.

Статистика создания и банкротства малых, средних и крупных предприятий свидетельствует об остроте проблемы обеспечения их устойчивого развития: доля обанкротившихся предприятий по отношению к зарегистрированным выросла с 2,1% в 2017 году до 3,1% в 2020 году, при этом показатель показывал рост каждый год. При этом количество регистрируемых предприятий в абсолютном выражении снизилось 453 605 предприятий до 233 056, что говорит, в том числе, о снижении заинтересованности в предпринимательстве на рынке. Однако, с 2021 по 2023 год наблюдается увеличение регистрируемых организаций до 263 705 и снижение доли банкротств до 2,4% в 2023 году. Скорее всего, это связано с интенсивным импортозамещением и поддержкой бизнеса через госзаказы. Необходимо, чтобы внешняя поддержка подкреплялась внутренним укреплением предприятий, иначе такое экстенсивное развитие не приведет к долгосрочному положительному тренду показателей макроэкономики.

Если переключиться на анализ промышленных предприятий, можно увидеть, что эта отрасль является критически важной для российской экономики: согласно статистике Росстата, она составляет около 30% от ВВП и

снабжает работой 19% населения страны, что представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Доля промышленности в ВВП и в количестве занятых в России

Наименование показателя	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год
1) ВВП, млн руб.,	91 843 154	103 861 651	109 608 306	107 658 131	135 294 975	153 435 153
в том числе валовая добавленная стоимость промышленного производства, млн руб.	23 173 026	28 655 427	29 898 968	26 714 902	36 914 518	43 044 465
2) Удельный вес валовой добавленной стоимости в ВВП, процент	28,0	30,9	30,4	27,5	30,4	30,9
3) Среднегодовая численность занятых, млн человек	71,8	71,6	71,1	69,6	70,8	71,2
в том числе в промышленном производстве, млн руб.	13,7	13,6	13,4	13,1	13,4	13,5
4) Удельный вес занятых в промышленном производстве в общей численности занятых, процент	19,0	18,9	18,9	18,9	19,0	18,9

Источник: составлено автором по данным [99].

По данным Росстата промышленные предприятия разделяются на четыре крупные группы: добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства; обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха; водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений. Первые две группы в России составляют около 90% от вклада промышленности в ВВП, что представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Валовая добавленная стоимость по видам экономической деятельности
В процентах

Показатели	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год
1	2	3	4	5	6	7
Всего, в том числе:	100	100	100	100	100	100
- добыча полезных ископаемых	38,9	43,3	42,2	34,4	43,1	45,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
- обрабатывающие производства	48,8	46,5	47,5	54,0	47,2	45,8
- обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	10,4	8,6	8,6	9,6	8,1	7,5
- водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	1,9	1,6	1,7	2,0	1,6	1,4

Источник: составлено автором по данным [99].

Промышленность требует крупных вложений. Для предприятий со значительным участием внешнего капитала появляются дополнительные риски для устойчивого развития из-за наличия стейкхолдеров из других стран, участвующих в принятии решений и зависящих от политической обстановки. Поэтому полезно рассмотреть тип собственности предприятий: насколько автономно они существуют, что проиллюстрировано на рисунках 1 и 2.



Источник: составлено автором по данным [99].

Рисунок 1 – Структура объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых» по формам собственности в 2022 году



Источник: составлено автором по данным [99].

Рисунок 2 – Структура объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по виду деятельности «Обрабатывающие производства» по формам собственности в 2022 году

Проанализируем насколько значимы государственные вливания или зарубежное инвестирование. Согласно статистике, в двух крупнейших группах – добыча и обработка – три четверти предприятий находятся в частной собственности; исключительно в государственной собственности – незначительное количество; смешанная российская собственность, включая государственное участие составляет 3-7%; на совместную российскую и иностранную собственность приходится 20% предприятий.

Для выявления потенциальных проблем обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий, сопоставим вклад российской промышленности в ВВП страны с экспортом и импортом. Если брать данные за последний доступный по интернациональной экономике 2021 год с усредненным курсом доллара в 90 рублей, получится, что на экспорт уходит 492 907 млн долл. США или примерно 44 361 630 млн руб., что на 7 447 112 млн руб. больше, чем обеспечение внутренних потребностей (36 914 518 млн руб.), что представлено в таблице 3. При этом остается незакрытой внутренняя потребность, которая обеспечивается импортом в размере 290 564 млн долл. США, около 26 150 760 млн руб. Такой значительный импорт свидетельствует о том, что наблюдается нехватка

предприятий, обеспечивающих внутренний рынок качественной продукцией.

Таблица 3 – Сведения об экспорте и импорте российской промышленности

В миллионах долларов США

Наименование показателя	2019 год	2020 год	2021 год
Экспорт	424 261	337 295	492 907
Импорт	244 573	232 138	290 564

Источник: составлено автором по данным [99].

Об устойчивости промышленных предприятий в стране свидетельствует доля убыточных предприятий. Эта доля меняется от года к году и нельзя сказать, что она снижается. В области добычи ископаемых около 40% предприятий являются убыточными, в обработке – примерно 25%, в обеспечении энергией не превышает 50%, как и в водоснабжении. Такой высокий процент убыточных предприятий свидетельствует о ярко выраженной проблеме в сфере обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий в стране. Необходимо разобраться в причинах такой неутешительной статистики. Анализ убыточных промышленных предприятий по категориям представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Число убыточных промышленных предприятий в России

Наименование показателя	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	2	3	4	5	6	7
Добыча полезных ископаемых – число убыточных организаций	733	718	660	768	654	686
Добыча полезных ископаемых – процент убыточных организаций	41,2	40,0	38,6	42,1	36,5	39,6
Обрабатывающие производства – число убыточных организаций	3 851	3 938	3 581	3 739	3 064	2 901
Обрабатывающие производства – процент убыточных организаций	28,5	30,0	27,7	28,5	23,9	23,0
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха – число убыточных организаций	1 772	1 804	1 598	1 698	1 536	1 534
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха – процент убыточных организаций	47,2	48,6	46,5	48,3	45,3	47,6

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений – число убыточных организаций	1 301	1 246	1 066	1 129	1 058	1 106
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений – процент убыточных организаций	46,6	47,2	48,2	49,4	47,4	49,9

Источник: составлено автором по данным [99].

Таким образом, анализ подтверждает существенное влияние на устойчивость предприятий как внешних, так и внутренних факторов.

Существует множество стейкхолдеров вопроса обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия. Сотрудники, потребители, поставщики, отрасль и государство в целом заинтересованы в надежных, успешных и жизнеспособных предприятиях. В условиях отсутствия устойчивого развития предприятий, потребители не могут быть уверены в стойкости и надежности брендов, поставщики и контрагенты не могут строить долгосрочные и плодотворные взаимоотношения, за счет этого растут издержки на поиск новых партнеров. В отраслях, где нет устойчивых игроков, нет и большой заинтересованности для входа новых участников, нет развития отрасли в стране, нет лучших практик, которые можно было бы использовать для обретения долгосрочной прибыльной деятельности.

Существуют общесистемные правила, что при принятии решений необходимо учитывать интерес стейкхолдеров, которые не могут напрямую повлиять на принятие этого решения, но, тем не менее, могут влиять опосредовано или зависеть от этого решения. Самая значительная такая категория - будущие поколения. ООН выдвинула концепцию устойчивого развития человечества, которая преследует своей целью в первую очередь удовлетворение потребностей и нужд будущих поколений. Вместе с тем,

необходимо соблюдать баланс интересов будущих поколений и текущего. Ситуация не должна становиться хуже ни для одного из стейкхолдеров, в том числе и тех, которые принимают непосредственное участие в деятельности на всех уровнях промышленного предприятия.

На мировом уровне стейкхолдером устойчивого развития предприятий являются международные организации, регулирующие деятельность предприятий посредством формирования стандартов. Стандарты, способствующие устойчивому развитию предприятий в России, представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Стандарты, применяемые в России с целью обеспечения устойчивого развития

Наименование стандарта	Основное содержание, актуальное для диссертации
ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества»	Используется понятие качества продукции как часть системного определения развития предприятия на основе Г.С. Альтшуллера. Процессный подход применяется в описании и совершенствовании процесса бюджетирования
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 – «Системы менеджмента качества. Требования»	Используется описание среды организации, в частности перечень и интересы заинтересованных сторон для формулирования проблематики и конфигурации задачи обеспечения устойчивого развития предприятия
ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 «О построении контрольных карт Шухарта»	Используется методология и формулы для расчета отклонений в процессах и классификации системных отклонений/особых причин вариации
ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента»	Используется модель PDCA для обоснования интеллектуализации кибернетической модели промышленного предприятия. Используются факторы для формирования матрицы зрелости предприятия с точки зрения способности к обеспечению устойчивого развития
ГОСТ Р ИСО 26000-2012 «Руководство по социальной ответственности»	Используются факторы для формирования матрицы зрелости предприятия с точки зрения способности к обеспечению устойчивого развития. Используется руководство по сквозной интеграции социальной ответственности в методике по переходу к предприятию, соответствующему концепции ESG
ГОСТ Р ИСО 20815-2013 «Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Управление обеспечением эффективности производства и надежностью»	Используется информация о текущих подходах к обеспечению эффективности производства как подходов к обеспечению устойчивого развития предприятия

Источник: составлено автором.

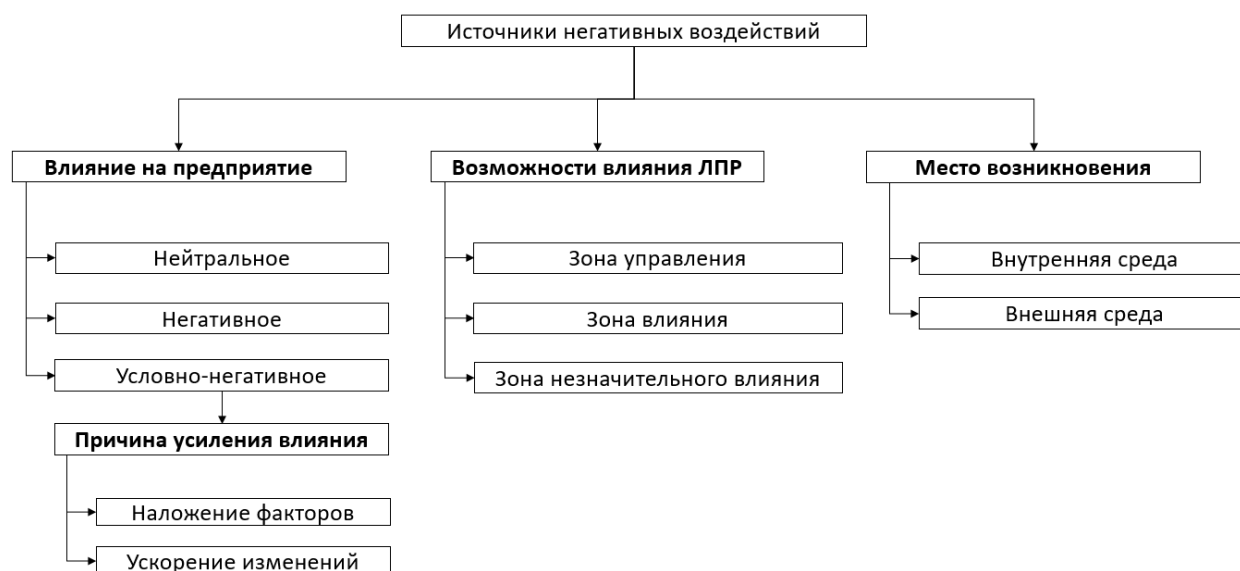
Сегодня на мировом уровне вырабатываются правила, поощряющие

предприятия, которые внедряют в деятельность принципы ESG, стремятся соответствовать предъявляемым требованиям для обеспечения устойчивого развития. Изменив подход, предприятия принимают на себя новые рамки, часто усложняющие условия их деятельности. Часто это приводит к неспособности одновременно сохранять самоидентичность и соответствовать ESG-концепции, способствовать становлению устойчивого развития человечества. Так у предприятия проявляется выбор: переориентировать свою деятельность на благо будущих поколений или выжить самому. Таким образом, наложение множества дополнительных ограничений и требований на бизнес в случае следования пути ESG снижает выживаемость предприятий.

Среди всех значимых стейкхолдеров, конкуренты, пожалуй, единственный актор, осознанно подрывающий устойчивое развитие предприятия. Тем не менее, источников негативных воздействий у предприятия множество. Помимо явно негативных воздействий, таких как действия конкурентов, следует принимать во внимание и условно негативные, которые сами по себе не несут злого умысла, но требуют от ЛПР определенных решений и могут привести к ухудшению состояния и результатов деятельности предприятия при отсутствии своевременной реакции.

Это происходит в первую очередь из-за ускорения изменений во внешней и внутренней средах, повышающих требования среды к оперативности реагирования ЛПР. Так, ЛПР вынужден быстрее и чаще принимать решения, зачастую в условиях недостаточной информации и нехватки времени для системного обоснования решения, что множит неопределенность и приводит к снижению управляемости системы. Выпуск законодательных актов, регламентирующих деятельность предприятий, обновление технологий, появление важных новостей, связанных с отраслью – сами по себе нейтральные явления, но с увеличением частоты и накладываясь на другие факторы, могут стать губительными для предприятия. Поэтому для обеспечения устойчивого развития нужно принимать во внимание как явно негативные, так и условно негативные факторы, причем отслеживать

появление условно негативных факторов в двух вышеобозначенных ракурсах (скорость изменений, комбинация разных факторов). С точки зрения ЛПР важно понимать, как работать с различными источниками негативных воздействий, поэтому предлагается дополнительный классификационный признак – степень управляемости этих источников. Классификация источников негативных воздействий представлена на рисунке 3.



Источник: составлено автором.

Рисунок 3 – Классификация источников негативных воздействий по влиянию на предприятия, влияния ЛПР и месту возникновения

На фоне достижений НТП проблем в жизни человека, организаций и общества не становится меньше. В этих условиях постоянных перемен проблема обеспечения устойчивого развития обостряется на всех уровнях от планетарного до индивидуального. Не являются исключением и промышленные предприятия. Они оказываются в особенно уязвимой позиции из-за масштабов деятельности и растянутого во времени процесса производства. За многие годы у предприятий должны были сформироваться механизмы устойчивого развития, но все менее предсказуемые и более частые изменения внешней и внутренней среды порождают качественное изменение исследуемой проблематики. Даже обуславливающие деятельность предприятия факторы и обстоятельства, сами по себе не несущие угроз, из-за частоты их изменения и наложения, могут породить серьезные негативные для

предприятия последствия. За счет скорости изменений сложнее становится предсказывать угрозы для существования и успешного функционирования предприятия.

Тенденция ускорения изменений во всех сферах жизнедеятельности хозяйствующих субъектов наблюдается как во всем мире, так и в России.

Так, например, период вывода на рынок новой модели смартфонов iPhone сократился с одного года и пяти месяцев в 2008 году до одного года в 2023 году, причем теперь выпускается не одна новая модель, а сразу четыре. В России в разы выросло принятие нормативных актов (в период с 1994 до 2006 года принималось не более 300 федеральных законов в год, в 2022 году и в 2023 году – более 600 законов ежегодно). Автоматизация и интеллектуализация добралась до жизни отдельного человека. «Интернет вещей», «умный дом», «умный город», аддитивные технологии, облачные хранилища, виртуальная реальность и другие воплощения научно-технического прогресса, малоизвестные в начале столетия, теперь на слуху и в жизни каждого. О повышении показателей текучести кадров в опросе Antal Talent заявили 23% компаний в 2020 году и 50% компаний в 2023 году, причем химическая промышленность и добывающая промышленность/металлургия занимают по этому показателю в 2023 году пятое и шестое места соответственно, имея средний коэффициент текучести кадров, рассчитанный как количество сотрудников, покинувших компанию, разделенное на среднесписочную численность, 31% и 28% соответственно.

Постоянные перемены приводят к снижению предсказуемости, увеличению потерь и хаосу. Для противостояния постоянным негативным воздействиям среды требуется обеспечить бережное отношение не только к внутренним ресурсам, но и внешней среде, что обеспечит формирование позитивных обратных связей.

Таким образом, в диссертации в качестве объекта исследования выбраны промышленные предприятия, как наиболее уязвимые на микроуровне в силу длительности реакций на учащающиеся изменения.

Проблематика устойчивого развития пронизывает каждый уровень экономики: от экономики предприятия до экономики страны. На микро- и макроуровнях выявлены непреодолимые препятствия, которые невозможно разрешить на одном уровне. Требуется общее системное решение для обеспечения сквозного устойчивого развития.

Выявлено, что кроме традиционных источников негативных воздействий, в силу динамичности среды, негативный оттенок для предприятий приобретают такие изменения, которые ранее считались нейтральными: изменение технологического ландшафта рынка, нормативно-правовое регулирование, повышение интереса сотрудников к новым областям деятельности.

1.2 Подходы к обеспечению устойчивого развития промышленных предприятий

Авторы из разных направлений экономической науки и стран не сходятся в общем понимании методов обеспечения устойчивого развития для предприятий. Глобальное понимание устойчивого развития человечества было выдвинуто и признано международным, позднее трансформировалось в концепцию ESG. Эта концепция способствует в большей степени улучшению жизни будущих поколений, но в меньшей – предприятия. Поэтому потребовалось вернуться к основам понимания компонентой устойчивого развития – развития и устойчивости систем в широком смысле и в экономике. Проанализированы самые частые подходы к обеспечению устойчивого развития предприятий: улучшение и автоматизация процессов.

Концепция устойчивого развития как явления в экономике была утверждена на Конференции ООН и направлена на борьбу с текущими глобальными проблемами, а также на сдерживание негативных воздействий, которые могли бы сказаться на будущих поколениях. Сама идея такого устойчивого развития зародилась и начала активно развиваться в 1970-х годах. Так были представлены

решения глобальных проблем крупными международными исследовательскими организациями: Международной федерацией институтов перспективных исследований, Римским клубом, Международным институтом системного анализа и Всесоюзным институтом системных исследований СССР. В 1972 году прошла конференция ООН в Стокгольме, где решение проблем было выведено на уровень государственных институтов. Для поддержания активности в этом направлении была создана Программа ООН по окружающей среде или ЮНЕП (от англ. United Nations Environment Programme).

Устойчивое развитие содержит три основных направления: экономическое, социальное, экологическое, которые должны развиваться равномерно и формировать единую концепцию. На базе трех направлений 25 сентября 2015 года на Саммите ООН было принято 17 Целей устойчивого развития, с которыми согласились 193 страны. Цели устойчивого развития в понимании ООН связаны с ликвидацией нищеты, голода, неравенства, загрязнений, культивированием здорового образа жизни, образованности, инноваций, защищенности, открытости, миролюбия, глобализации. Страны ориентируются выполнить указанные цели к 2030 году. 17 целей подразделяются на 169 задач, по каждой из которых определены измеримые критерии. Не ожидается, что каждая страна приходит к целям одинаково: у каждой страны есть своя специфика функционирования, подходы, которые работают и не работают, свои сильные и слабые стороны. Поэтому каждая страна формирует стратегию достижения целей устойчивого развития отдельно, сообразно своей специфике. Для достижения устойчивого развития в стране требуются изменения на макро-, мезо- и микроуровнях, которые включают и поведение потребителей, регулируемое рынком и государством [67].

Понятие устойчивого развития распространяется также и на организации, при трансляции на микроуровень концепция эволюционирует в ESG – экологическое, социальное и корпоративное управление (от англ. Environmental, Social, and Corporate Governance). Здесь также нет каких-либо единых регламентов, как сделать развитие устойчивым, но есть ориентиры –

те самые глобальные цели устойчивого развития. Тем не менее существуют рейтинговые агентства, которые определяют по собственному набору показателей место компании в ESG-парадигме. Каждая организация видит по-своему устойчивое развитие, причем оно будет сильно отличаться для фабрики из сферы промышленности и фирмы из сферы услуг. Так, на производственные предприятия значительно большее влияние будет оказывать экологическая сторона: наблюдается необходимость снижения вредных выбросов, уменьшение ресурсоемкости производства, использование ресурсов из возобновляемых источников, использование перерабатываемых ресурсов, снижение уровня брака, развитие технологий по восстановлению продукции, изготовленной ненадлежащим образом и др. Во многом эта специфика укладывается в концепцию бережливого производства.

Некоторые организации стремятся продемонстрировать своим акционерам и потребителям, что придерживаются концепции устойчивого развития. Это показывает, что компания стремится к долгосрочному росту и благодаря этому является надежной инвестицией. Кроме того, поколение Z предрасположено к покупке продукции, при производстве которой были учтены экологические аспекты с точки зрения переработки упаковки или использования возобновляемых материалов. Примером такой компании является SamsungElectrics, которая ежегодно публикует отчеты по устойчивому развитию. Так, в компании много внимания уделяется энергоемкости производства, созданию «зеленой» продукции, которая работает от естественных источников энергии, созданию эффективной среды для деятельности, основанной на взаимном уважении, равноправии и многообразии. В России также наблюдается тренд перехода к нефинансовой отчетности с целью повышения инвестиционной привлекательности, например, в энергетической, горнодобывающей и металлургической отраслях [89; 114].

Существуют также и проблемы перехода компаний на подход ESG. Некоторые предприятия, начинающие формировать отчеты по устойчивому развитию и сталкиваясь с кризисом, отказываются от концепции ESG в пользу

выживания. Действительно, деятельность предприятия в значительной мере усложняется множеством дополнительных ограничений и целей. В связи с выявленным конфликтом необходимо рассмотреть и иные существующие подходы по обеспечению устойчивого развития предприятия.

Для понимания основ устойчивого развития предприятия необходимо сформулировать, что мы понимаем под развитием любой системы. Различные исследователи определяют развитие предприятий по-разному. Есть множество системных исследователей в экономике, которые указывали на развитие предприятия на основании различных признаков. Так И. Адизес указывает на уровень развития, зависящий от этапа в жизненном цикле [4], С. Бир формулирует модель жизнеспособной фирмы [145], Р. Акофф определяет развитие через выполняемые экономической системой роли [8]. В иной интерпретации под развитием системы может пониматься и рост или масштабирование экономической системы на количественном уровне: увеличение штата сотрудников, количества филиалов, объемов выручки или финансово-материальных резервов.

Еще один из подходов к обеспечению устойчивого развития предприятия – процессный, где организация рассматривается как совокупность процессов. Авторы подхода – М. Хаммер и Дж. Чапи [123] детально описали терминологию, связанную с методом кроссплатформенного решения проблем.

Отраслевой подход сформировали М. Портер [98] и Ж. Тироль [114], здесь предприятие переосмысливается как обособленная часть рынка. Много внимания уделяется конкурентной борьбе, появляются понятия «цепочка создания ценности», «типовые стратегии», «позиционирование».

Ресурсный традиционный подход предложили Б. Вернерфелт [21], Э. Пенроуз [146], Дж. Барни, К. Прахалад, Г. Хэмэл [147]. Предприятие – это комбинация ресурсов, которыми обеспечивается его эффективность. Ресурсы – понятный элемент управления, который обеспечивает максимальную устойчивость конкурентных преимуществ.

Д. Тис [148], Б. Когут и Дж. Махони развили ресурсный подход до концепции динамических способностей. В концепции наряду с ресурсами появляются способности модификации ресурсов в ответ на изменение внешней среды.

Отношенческий подход описали Дж. Дайер и Х. Сингх [44]. Предприятие становится элементом сети с межорганизационными связями. В текущем подходе предполагается совместное использование общих ресурсов.

Подход к предприятию как экосистеме описал Г.Б. Клейнер [58]. Предприятие описывается как тетрада с объектной, средовой, процессной и проектной подсистемами, с передачей между ними ресурсов и способностей.

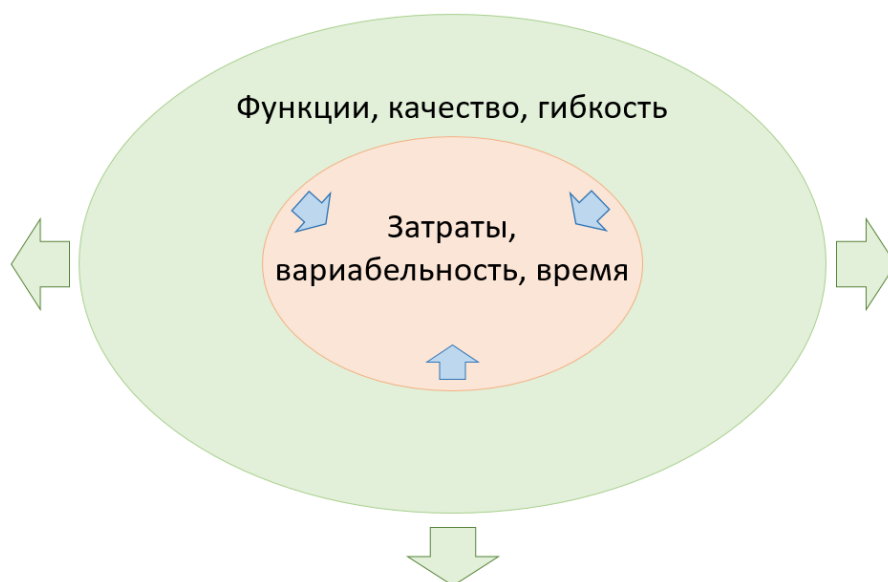
Обеспечение стратегического управления конкурентоспособностью в условиях динамичной среды предлагает Т.В. Погодина путем реализации стратегического контроллинга (отслеживания разрыва между стратегическими целями и реальными возможностями), стратегического маркетинга и корпоративной стратегии повышения конкурентоспособности на инновационной основе [110].

Обеспечение устойчивого развития предприятия с помощью цифровой трансформации и технологий индустрии 4.0 обосновывает коллектив авторов В.Я. Захаров, О.В. Трофимов и В.Г. Фролов [51].

Приведенные подходы к описанию предприятий строятся на системных постулатах и позволяют анализировать предприятия на предмет достаточности его состава, свойств, выполняемых функций.

В нашем исследовании развитие экономической системы будет определяться через системное рассуждение Г. Альтшуллера о развитии технических систем. Привлекает в этих рассуждениях абстрактность и системная терминология, которую можно применить в равной мере, как к техническим системам, так и к экономическим. Г. Альтшуллер сформулировал ряд законов развития технических систем [9]. Среди них можно найти с одной стороны законы, которые указывают на стандартные свойства систем, такие как закон энергетической проводимости системы. Любая система, получающая на вход некоторый импульс, проводит его по

своим элементам и генерирует реакцию на воздействие. В экономической системе это можно интерпретировать как наличие влияния управленческих решений на результат. С другой стороны, исследователь рассматривает систему в пограничном состоянии, где ожидается качественный скачок. Такое явление описывается законами перехода в надсистему и перехода с макроуровня на микроуровень, что представлено на рисунке 4.



Источник: составлено автором.

Рисунок 4 – Развитие социально-экономических систем

Особый интерес для текущей работы представляет закон увеличения степени идеальности системы. По Г. Альтшуллеру: система, вес, объем и площадь которой стремятся к нулю, хотя ее способность выполнять работу при этом не уменьшается. Иначе говоря, идеальная система – это когда системы нет, а функция ее сохраняется и выполняется.

В случае предприятия – издержки на поддержание функций производства и управления стремятся к минимуму, при этом каждая из частей бизнес-модели (производство продукции, маркетинг, продажи и др.) выдает предсказуемый хороший результат. Это по сути интегративное свойство, позволяющее предприятию расширять спектр выполняемых функций и повышать эффективность их выполнения.

Таким образом, развитие предприятия будет наблюдаться при расширении его функций, гибкости и качества продукции при условии

снижения издержек и времени на выполнение этих функций, а также вариабельности процессов предприятия. Можно считать предприятие гибким в случае, если под различными частыми воздействиями оно способно продолжать или оперативно восстанавливать свои ключевые функции. Увеличение качества продукции соответствует наращиванию у этой продукции свойств и характеристик, повышающих удовлетворенность потребителей.

Под хорошим результатом понимается совокупность характеристик экономической системы: достаточный объем выпускаемой продукции, наличие рынка сбыта, наличие прибыли, сопоставимой с уровнем рынка. Пути достижения увеличения степени идеальности системы будут рассмотрены ниже, но для начала требуется осознать, что разовое улучшение не приведет предприятие к успешной деятельности в долгосрочной перспективе. Именно поэтому мы видим необходимость во введении понятия устойчивости предприятия.

Устойчивость, как базовое понятие, описывается в Азбуке системного мышления: «Способность восстановить свою форму, вернуться в исходное положение и состояние после внешнего воздействия. Приспособляемость. Способность быстро восстановить силы, образ действий, настрой и другие качества» [82]. Здесь в одно определение сливаются понятия устойчивости, гибкости, упругости и эластичности, взятые из разных областей знаний. Эта характеристика формируется в системе вынужденно, по ходу столкновений с различными препятствиями. В случае отсутствия препятствий, под которые необходимо подстраиваться, система становится жесткой, негибкой, хрупкой.

В Азбуке указывается, что устойчивость обеспечивается благодаря сложной структуре, насыщенной обратными связями, восстанавливающими систему после внешних воздействий. Повышение уровня устойчивости возможно благодаря появлению циклов обратной связи, а также способности обратных связей к самостоятельной настройке или самоорганизации— это

устойчивость более высокого порядка.

Авторы уверены: «Системами нужно управлять, уделяя внимание не только производительности или стабильности. Необходимо поддерживать их устойчивость и упругость – способность выдерживать внешние воздействия и успешно восстанавливаться после них» [82].

Если анализировать предприятие с точки зрения бизнес-модели, можно обнаружить что устойчивость может быть применима к любому блоку.

Коммерческая устойчивость включает в себя успешность на рынке: позиция относительно конкурентов, способность в донесении ценности до клиента. Кроме того, компании важно отслеживать, чтобы партнеры также придерживались принципов устойчивого развития: не нарушали законодательства страны, соблюдали права своих сотрудников и различные принятые нормы.

Производственно-техническая устойчивость касается не только физического производства, в сфере предоставления услуг также есть свои технологии, по которым функционирует предприятие, часто это метод, подход в оказании услуги.

Финансовая устойчивость базируется больше на показателях, рассчитываемых на базе регулярной финансовой отчетности организации. А.Н. Ряховская определяет финансовую устойчивость как способность предприятия, вне зависимости от конъюнктуры рынка и действий конкурентов обеспечивать себе платежеспособность, кредитоспособность, достаточный уровень деловой активности в целях обеспечения бесперебойного функционирования [64].

Организационная устойчивость основана на процессах управления внутри предприятия. Инновационная устойчивость обусловлена возможностями и готовностью предприятия диверсифицировать выпускаемую продукцию и предлагаемые услуги, внедрять инновационные технологии производства и способность к цифровой трансформации, которая в том числе затрагивает бизнес-модель организации.

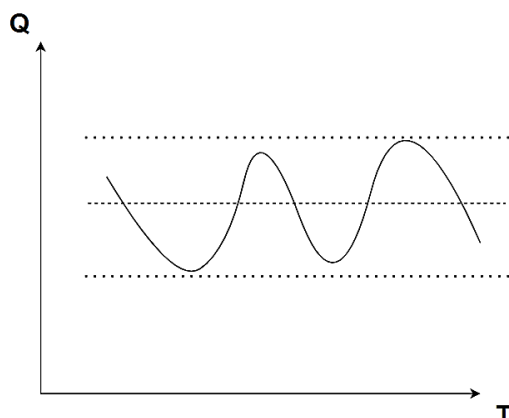
Социальная устойчивость в первую очередь ориентируется на восприятие сотрудниками себя внутри компании, ощущение справедливости вознаграждения, равноправия вне зависимости от пола, возраста, этноса. В социально устойчивой организации каждый сотрудник чувствует, что компания предоставляет ему возможности раскрытия своих талантов.

Устойчивость также описывается в книге В.В. Артюхова «Общая теория систем: Самоорганизация, устойчивость, разнообразие, кризисы» [11]. Устойчивость рассматривается как фундаментальное свойство системы, которое влияет на ее способность к существованию. В физике устойчивость определяется в зависимости от контекста и приложения: в статике это стабильность и неизменность, в динамике – устойчивость движения, нарушения стабильного состояния. Несмотря на кажущуюся разницу, В.В. Артюхов не готов принять устойчивость исключительно как множественный термин, значение которого выбирается в зависимости от прикладной области. Автор анализирует 38 определений устойчивости из разных сфер, которые затрагивают такие аспекты устойчивости, как стремление к равновесию, определенному состоянию, стабильности; способность возвращаться в начальное состояние после отклонений, спровоцированных внешними воздействиями; незначительность отклонений от заданной траектории; сохранение структуры, роли, функций и целей в течение длительного времени; твердость, стойкость, надежность; способность к противодействию внешних раздражителей, снижению их влияния.

Применяя теорию ОТС(У) – общую теорию систем Ю.А. Урманцева – В.В. Артюхов формирует универсальное определение: «Устойчивость – это свойство системы S совпадать по признакам $\{P\}$ до и после изменений $\{I\}$, вызванных действием факторов $\{F\}$ » [11]. Также автор ссылается на практически идентичное определение Ю.А. Урманцева: «Устойчивость есть свойство системы « S » сохранять признаки « P » благодаря обстоятельствам « O » относительно изменений « I », вызванных факторами « F »» [121].

Воспользуемся для начала определением В.В. Артюхова, а позднее вернемся к версии Ю.А. Урманцева. Под системой «С» в текущей работе мы понимаем предприятие, именно эта система будет служить источником такой характеристики, как устойчивость. Факторы $\{\Phi\}$, которые влияют на систему, изменяя ее – это различные проявления динамически изменяющейся среды. Подробнее факторы будут рассмотрены в более поздних главах. Признаки $\{\Pi\}$ должны быть показателями развития организации, которые будут выявлены позднее. Изменения $\{И\}$, которые будут происходить в организации могут затрагивать структурную или функциональную сторону системы.

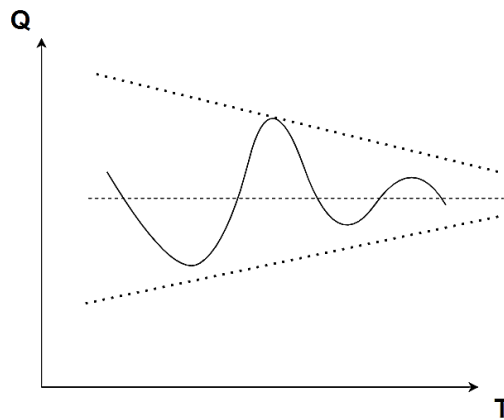
В определении В.В. Артюхова рассматривается единичное воздействие, которое оказывается на систему, но в условиях динамично изменяющейся среды негативные воздействия оказываются непрерывно. Для визуализации ситуации рассмотрим систему координат, где на осях находятся время (T) и показатель успешности предприятия или его устойчивого развития (Q) на рисунке 5. Так, за Q мы можем принимать такие традиционные показатели, как количество проданной продукции, выручку или прибыль.



Источник: составлено автором.

Рисунок 5 – Устойчивость социально-экономических систем

В этом случае, для повышения устойчивости промышленного предприятия ЛПР будет стремиться к снижению вариации соответствующего показателя, обусловленной воздействием негативных факторов, как отражено на рисунке 6. Такой подход повышает предсказуемость и управляемость промышленного предприятия как системы.



Источник: составлено автором.

Рисунок 6 – Повышение устойчивости социально-экономических систем

По В.В. Артюхову, есть четыре фундаментальных класса устойчивости, которые определяются множествами Изменений $\{И\}$ и Факторов $\{Ф\}$. Оба множества в рассматриваемой нами области непустые, а значит мы имеем дело с «истинной устойчивостью»: на организацию воздействует множество факторов нестабильной внешней среды, которые инициируют изменения в системе, поэтому для организации требуется иметь механизмы, мощности которых хватит для поддержания стабильности Признаков $\{П\}$ устойчивого развития.

Признаки $\{П\}$ могут характеризовать первичные элементы $\{М\}$, их отношения $\{R\}$ и законы композиции, определяющие множество отношений $\{Z\}$. Разные признаки определяют три основных типа устойчивости и четыре производных: $\{M\}$, $\{R\}$, $\{Z\}$, $\{MR\}$, $\{RZ\}$, $\{ZM\}$, $\{MRZ\}$.

Факторы $\{Ф\}$ могут быть внешними и внутренними.

Изменения $\{И\}$ можно разделить на следующие типы: качественные, количественные, относительные, четыре их комбинации, а также тождественные, то есть отсутствие изменений.

Механизмы обеспечения устойчивости предполагают приведение изменений к тождественным. Для этого необходимо формирование соответствующих антипреобразований, которые также подразделяются на 7 типов. Если в системе содержатся механизмы для порождения всех возможных антипреобразований в ответ на первичные преобразования – систему можно считать идеально устойчивой или обладающей групповой

устойчивостью. Антипреобразование, возможно, не сразу приведет к тождественному состоянию системы, следует учитывать также эффект задержки. На время задержки изменения будут влиять различные признаки системы, что может потенциально привести к разрушению или необратимому изменению системы. Таким образом системно рождается множество способов обеспечения устойчивого развития предприятия. Но прежде чем перейти к конкретному поиску таких способов, необходимо также обозначить глобальное понимание концепции устойчивого развития в мире.

В текущей работе рассмотрены базовые вопросы заданной темы: что понимается под развитием, устойчивостью и, наконец, устойчивым развитием предприятия как управляемой системы. Рассматриваются позиции системных идеологов: Г. Альтшуллера, В.В. Артюхова и А.А. Богданова, системные концепции перекладываются на деятельность предприятий.

В области обеспечения устойчивого развития предприятия написано немало работ, но тем не менее проблема остается неразрешенной: меняются условия существования предприятий, изменяются доступные технологии производства и коммуникаций, развиваются киберфизические системы, которые не рассматривались в исследованиях ранее. Происходит усложнение внешней среды, порождаемое в том числе из-за ускорения научно-технического прогресса. Предыдущие исследования часто обходят стороной вопросы влияния информационного ландшафта, в котором сейчас существуют все предприятия и на которые информационные системы, безусловно, влияют. Примеры таких исследований: «Роль менеджмента по обеспечению устойчивого развития предприятий» А.В. Бусыгина [19] и «Обеспечение устойчивого развития промышленных предприятий в условиях экономической нестабильности» М.Я. Веселовский, А.В. Федотов, Д.С. Волчков [23]. Одновременно с этим расширяются факторы, привносящие неустойчивость и дезорганизацию в деятельность предприятия. Иные исследования формировались из предположения, что изменения

транслировались преимущественно внешней средой и зачастую основывались на концепции устойчивого развития, которая сформулирована ООН. К таким исследованиям можно отнести статью «Концепция устойчивого развития как методологическая основа формирования стратегии предприятий нефтяного комплекса» под авторством Д.Б. Смирнова [106]. Необходимо принять во внимание внутреннюю динамику и нестабильность предприятия: текучка кадров, потребность в обучении персонала и распространения знаний внутри компании. Эта тема требует отдельного глубокого исследования.

Одним из традиционных путей для обеспечения устойчивого развития остается исследование и совершенствование процессов, что помогает оценить уровень эффективности управления компанией и степень исполнения стратегии. Для определения понятия эффективности управления обратимся к определению И.С. Клименко: это комплексное операционное свойство процесса управления как упорядоченной совокупности управляющих воздействий, характеризующее степень его приспособленности к достижению цели управления [73]. Под исследованием процессов мы понимаем разделение всей деятельности на подсистемы, выделение отдельных функций, ответственных, формы взаимодействия между системами и ответственными. Для дальнейшей работы с процессами компании результаты исследования формализуются в схемы и модели, их вид может различаться в зависимости от выбранной нотации. После документирования процессов и синхронизации их видения со всеми ответственными лицами, можно приступать к их изменению, преобразованию и улучшению. Улучшение и изменение процессов без их документирования возможно, но этот путь ненадежный и часто недолговечный: схемы выступают в роли надежного стержня, который способен напомнить участникам о договоренностях и вернуть процесс в выбранную колею. Деятельность любого предприятия может быть разобрана, формализована, описана и улучшена. Также описанные процессы

способствуют пониманию по возможностям автоматизации и интеллектуализации некоторых их них.

Для сохранения конкурентоспособности предприятия необходимо иметь доступ к технологиям по крайней мере не хуже, чем тем, с которыми работают конкуренты. Информационные системы оперативно доставляют информацию, необходимую для принятия решений, удобно ее представляют для ускорения восприятия информации. Это помогает быстрее принимать решения и реагировать на изменения – как внешние, так и внутренние. Информационные системы помогают обработать большие объемы данных, но добавляют дополнительные данные и структуры для принятия решений, которые нужно уметь правильно встроить в процессы и использовать. Например, на каждый блок бизнес-процесса может быть внедрена своя информационная система со своими целями и нормативами. Каждая система в такой ситуации должна передавать данные в следующую систему через интеграцию определенного типа, которая поддерживается обеими системами. Каждая новая система привносит свои новые ограничения в текущий процесс и иногда улучшает целевые результаты в одном блоке процесса, но снижает продуктивность соседних систем. Также остаются открытыми вопросы нормализации данных, требования к обновлению систем и обучению персонала, неизбежные издержки при изменении бизнес-процессов. Внедрение информационных систем часто позиционируется как необходимый элемент обеспечения устойчивого развития предприятий, но один лишь факт такого внедрения не является гарантией развития в целом. Методология и правила внедрения информационных систем для обеспечения устойчивого развития – тема отдельной научной работы, а пока проанализируем, каким образом понимается устойчивое развитие предприятия во всем мире.

Не существует общепринятой методологии по обеспечению устойчивого развития предприятий, которая могла бы ответить на вопрос, какие управленческие решения необходимо принимать для долгосрочного

роста, какие механизмы нужно использовать для устойчивого развития на рынке. Требуется сформировать системные структуры и механизмы, обеспечивающие устойчивое развитие предприятия в условиях внутренних и внешних изменений, выражающихся как в общих принципах, сформулированных и работающих для любых предприятий на уровне абстракции, так и учесть специфику применения в каком-либо конкретном промышленном предприятии.

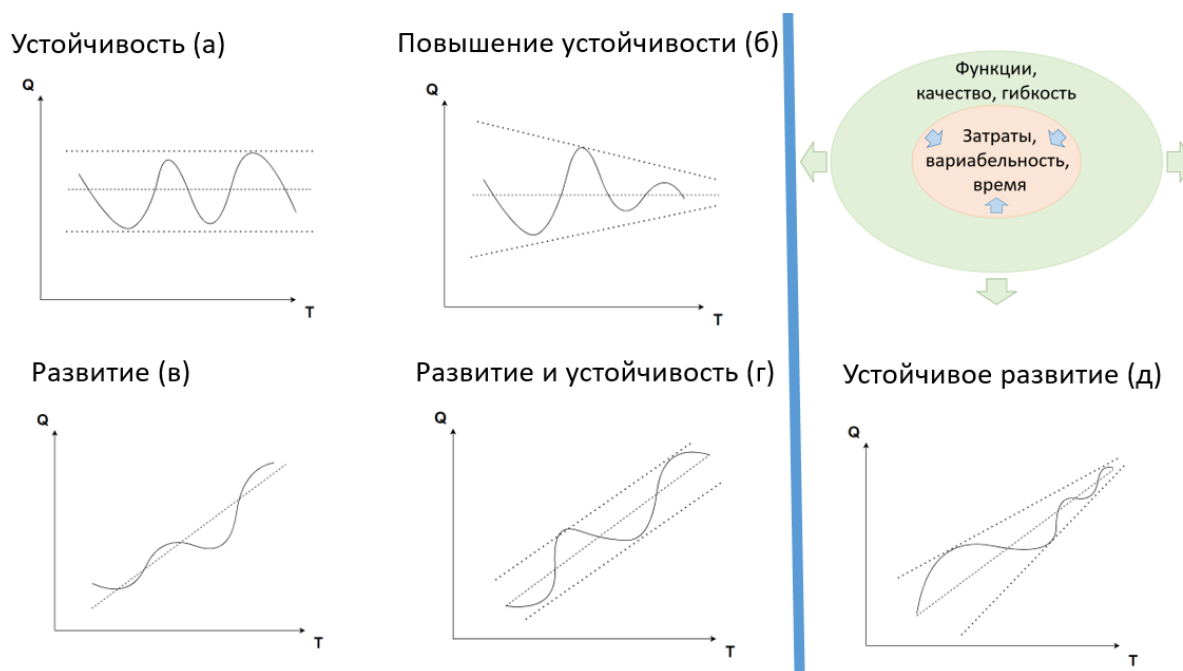
Таким образом, сформировано концептуальное понимание развития предприятия, как расширение его функций, гибкости и качества продукции при условии снижения издержек и времени на выполнение этих функций, а также вариабельности процессов предприятия. Сформировано концептуальное понимание устойчивости предприятия, где под повышением устойчивости предлагается рассматривать стремление к снижению отклонений показателя устойчивого развития при воздействии негативных факторов, что ведет к повышению предсказуемости и управляемости системы. Вместе с тем, концепция ESG не всегда соответствует стремлению предприятия к устойчивости и развитию, что свидетельствует о смещении целей и функций: в стремлении за формальными достижениями предприятие способно потерять самоидентичность и обанкротиться.

1.3 Конфигурация задачи обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия

В связи с повышением частоты изменения сигналов от рынка и их разнообразия своевременное реагирование ЛПР становится критичным для успешной деятельности предприятия. При этом возникают новые требования к анализу процессов, обусловленные усилением влияния на устойчивость развития предприятий динамично изменяющейся внешней среды. В этих условиях необходимо учесть поведение акторов, напрямую и опосредованно взаимодействующих с предприятием: страны, технологий, информационного

поля, конкурентов, поставщиков, потребителей, а также самого ЛПР. Становятся более востребованными системное описание и анализ процессов функционирования и развития промышленного предприятия на основе современной теории социально-экономических систем. По результатам анализа разрабатываются логико-структурная модель влияния существенных факторов на устойчивость развития промышленного предприятия и пространственно-временная модель устойчивого развития промышленного предприятия на базе девяти квадрантов.

Схематичное отражение понятий «устойчивость», «развитие» и «устойчивое развитие» для предприятия представлено на рисунке 7.



Источник: составлено автором.

Рисунок 7 – Сущностные схемы понятий «устойчивость», «развитие», «устойчивое развитие»

Непрерывные воздействия внешней среды и несовершенство процессов предприятия проявляются в виде вариаций результатов деятельности; в случае фиксированной вариации можно говорить о стабильной устойчивости предприятия – схема (а). Непрерывные изменения внешней и внутренней сред предприятия меняют постановку задачи обеспечения устойчивости с «возвращения системы после внешнего возмущения в исходное состояние» на «непрерывную гармонизацию

деятельности предприятия и среды на фоне снижения вариабельности процессов», что позволяет говорить об увеличении устойчивости – схема (б). Развитие понимается как сохранение положительной динамики ключевых показателей – схема (в), при этом если отклонения от выявленного тренда постоянны – наблюдаются единовременные устойчивость и развитие – схема (г). Устойчивое развитие промышленного предприятия характеризуется одновременным снижением вариабельности ключевых показателей предприятия при условии сохранения положительного тренда – схема (д). При этом улучшается прогнозируемость деятельности предприятия.

Как было изучено ранее, проблематика устойчивого развития проходит через микро-, мезо- и макроэкономику и имеет множество заинтересованных лиц. Исследуя предприятие как систему, можно принять, что страна, в которой предприятие функционирует является для него средой или надсистемой. Подразделения предприятия являются подсистемой предприятия со своими функциями, свойствами и процессами. В частном случае, при рассмотрении корпорации, его подсистемами будут дочерние предприятия, обеспечивающие различные части цикла производства. Рассмотрим части среды и системы, которые влияют на устойчивое развитие предприятия.

Страна является регулятором для промышленных предприятий, в России в качестве регулирующих норм в области обеспечения устойчивого развития выступают национальные и международные стандарты. В России принят национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 9000-2015 – Системы менеджмента качества. Его выполнение носит в первую очередь рекомендательный характер, но для предприятий, внедривших систему менеджмента качества, выполнение ГОСТ Р ИСО 9001-2015 становится обязательным. Соблюдение ГОСТов в области обеспечения качества дает предприятиям возможность участия в государственных контрактах. Кроме того, рекомендуется соблюдение стандарта ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента», который содержит требования к

соблюдению предприятием экологических норм. Стандарт ГОСТ Р ИСО 26000-2012 является руководством по социальной ответственности. Руководство не является обязательным требованием для всех предприятий, а скорее ориентиром в частях, которые предприятие самостоятельно считает подходящим для себя. Российский союз промышленников и предпринимателей сформировал рекомендации по проведению самооценки на предмет соответствия международным принципам социальной ответственности. Каждый из стандартов появлялся по запросу рынка, в процессе разработки технические комитеты синхронизировались с международным опытом и учитывали мнения всех заинтересованных сторон. Соответствие предприятия стандарту увеличивает заинтересованность потребителей в его продукции и поставщиков в сотрудничестве. Часть продукции предприятий подлежит обязательной сертификации для обеспечения достаточного уровня качества и безопасности для потребителя и это один из ключевых приоритетов современной российской промышленности [126].

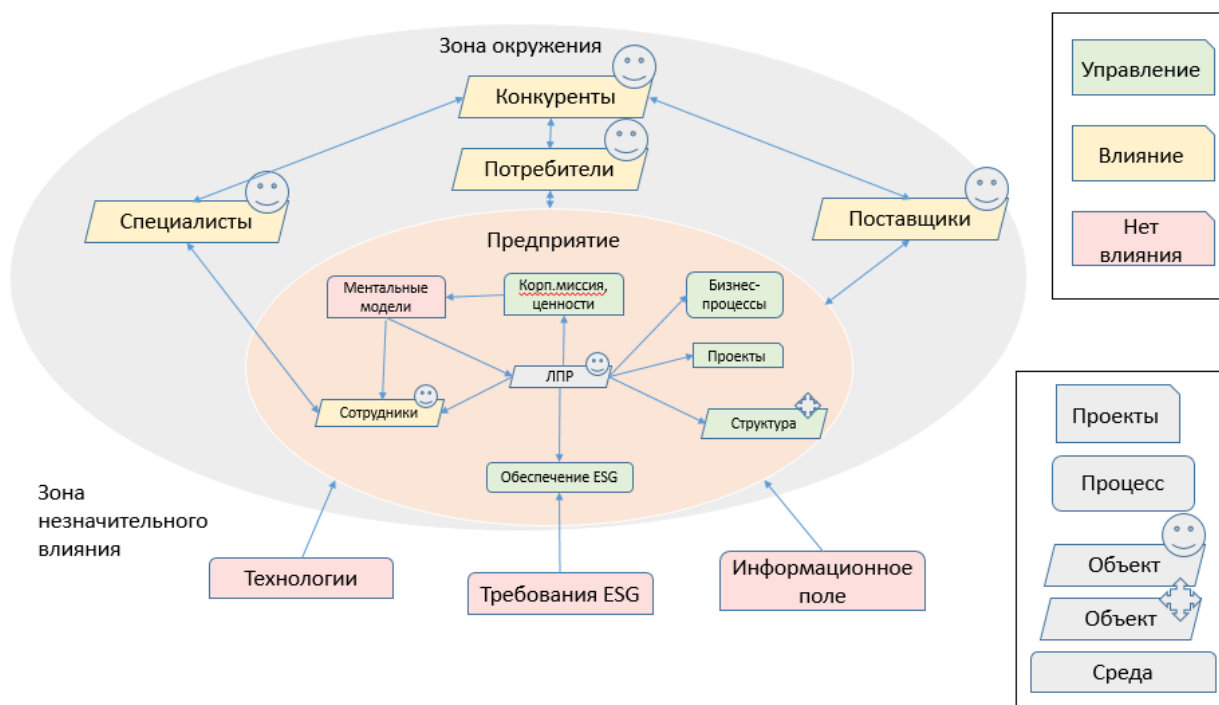
На рынке наблюдается постоянное появление и обновление технологий. С одной стороны, технологии, внедряемые на предприятии, являются конкурентным преимуществом. С другой, факт пропуска технологии, внедренной конкурентами или необходимой для соблюдения нормативов, несет в себе серьезную угрозу.

В мире формируется и постоянно трансформируется информационное поле, состоящее из миллионов сообщений и новостей в секунду. У каждого предприятия должно быть достаточно ресурсов и инструментов для того, чтобы из этого потока выявлять требуемую для своевременных решений информацию.

Конкуренты являются самой явной угрозой на рынке, особенно если используют неэтичные методы конкурентной борьбы. Вопросы этики, как правило, решаются на уровне законодательных норм и негласных правил рынка, которые формируют все участники (предприятия отрасли).

Предприятие выстраивает взаимоотношения с поставщиками и потребителями на основе взаимовыгодных и долгосрочных отношений.

Логико-структурная модель отражает предприятие как динамический комплекс взаимодействующих подсистем четырех типов. Разработанная логико-структурная модель представлена на рисунке 8.



Источник: составлено автором.

Рисунок 8 – Первичная логико-структурная модель влияния существенных факторов на устойчивость развития промышленного предприятия

В вопросе обеспечения устойчивого развития предприятия за лицо, принимающее решение, принимаем ЛПР. Он определяет корпоративную миссию и ценности предприятия, выстраивает его структуру, настраивает бизнес-процессы и запускает проекты для эффективной деятельности предприятия. ЛПР также взаимодействует с рынком труда для найма сотрудников с определенными ментальными моделями, желательно сочетающимися с ценностями предприятия. Сотрудники рассматриваются в двух ипостасях. С одной стороны, это заинтересованная сторона, которая имеет собственные интересы, влияющие на выбор места работы и трудовую деятельность. С другой стороны, они являются элементом системы с определенной квалификацией и возложенными на них функциями.

Ментальные модели индивидов являются существенным фактором, определяющим их поведение и качество исполнения функций.

Управление ЛПР распространяется в наибольшей мере внутри предприятия, за исключением влияния на сотрудников: ментальные модели, как правило, остаются неизменными и являются основой для принятия решений в нерегламентированных ситуациях. Из модели видно, что у ЛПР довольно много точек, в рамках которых требуется контроль и реагирование. При необходимости обеспечения требований ESG в виде различных национальных стандартов – требуется усиление контроля процессов, проектов, изменение структуры предприятия и изменение способов взаимодействия со средой, что приводит к повышению требований к ЛПР, а в случае нехватки управленческого ресурса - к снижению управляемости системы.

На устойчивость предприятия влияют как внешние, так и внутренние факторы. Существует множество стейкхолдеров вопроса обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия. Сотрудники, потребители, поставщики, отрасль и государство в целом заинтересованы в надежных, успешных и жизнеспособных предприятиях. Конкуренты, пожалуй, единственный актор, осознанно подрывающий устойчивое развитие предприятия. Тем не менее, источников негативных воздействий у предприятия множество. Помимо явно негативных воздействий, таких как действия конкурентов, следует принимать во внимание и условно негативные, которые сами по себе не несут злого умысла, но требуют от ЛПР определенных решений и могут привести к ухудшению состояния и результатов деятельности предприятия при отсутствии своевременной реакции.

Это происходит в первую очередь из-за ускорения изменений во внешней и внутренней средах, повышающих требования среды к оперативности реагирования ЛПР. Так ЛПР вынужден быстрее и чаще принимать решения, зачастую в условиях недостаточной информации и

нехватки времени для системного обоснования решения, что множит неопределенность и приводит к снижению управляемости системы. Выпуск законодательных актов, регламентирующих деятельность предприятий, обновление технологий, появление важных новостей, связанных с отраслью – сами по себе нейтральные явления, но с увеличением частоты и накладываясь на другие факторы, могут стать губительными для предприятия. Поэтому для обеспечения устойчивого развития нужно принимать во внимание как явно негативные, так и условно негативные факторы, причем отслеживать появление условно негативных факторов в двух выше обозначенных ракурсах (скорость изменений, комбинация разных факторов). С точки зрения ЛПР важно понимать, как работать с различными источниками негативных воздействий, поэтому предлагается дополнительный классификационный признак – степень управляемости этих источников.

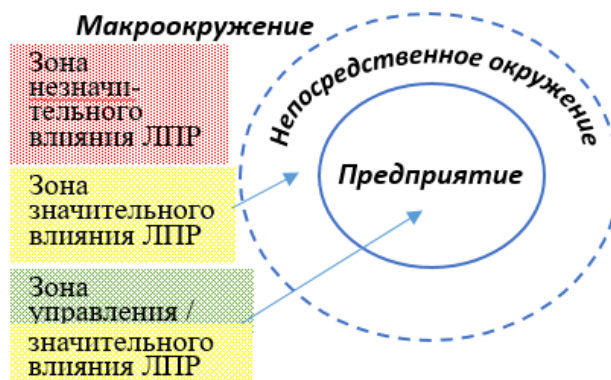
ЛПР промышленного предприятия также оказывает управляющие воздействия, затрагивающие разнообразные стороны деятельности предприятия: определяет миссию и ценности, управляет бизнес-процессами, запускает и отслеживает прогресс по проектам. ЛПР также может влиять на сотрудников, которые, с одной стороны, обеспечивают выполнение производственных функций предприятия, а с другой – являются самостоятельными личностями, с неподвластными руководителю ментальными моделями. Все вышеперечисленное составляет внутреннюю среду предприятия. В ближайшее окружение входят потребители, поставщики, конкуренты и специалисты, как потенциальные сотрудники. С ближайшим окружением предприятие выстраивает взаимоотношения и связи, в соответствии с качеством которых определяется их долгосрочность и выгодность. На предприятие могут влиять составляющие макромира, на который у ЛПР нет значительного влияния: технологии, информационное поле и государство.

Она оказывает непрерывные воздействия на предприятие, порождая

новые вызовы, которые могут привести к ухудшению результатов деятельности или даже к банкротству предприятия, если не будут предприняты своевременные адекватные меры по коррекции деятельности.

На основании анализа, проведенного выше, выявим компоненты логико-структурной модели исходя из допущения, что предприятие является интегратором интересов различных заинтересованных сторон, при этом представляет собой сложную, целеустремленную, саморазвивающуюся, управляемую организационную систему. Основанием логико-структурной модели является представление деятельности любой социально-экономической системы в виде контуров взаимовлияния С.Е. Щепетовой «внешняя среда – внутренняя среда», «система - личность», «прошлое – будущее» [133]. Проблемы в деятельности предприятия раскрываются на основе шаблона визуализации социально-экономических проблем и схемы «девять квадрантов». Причем рассматриваются межуровневые, межвременные и пространственно-временные взаимовлияния различных аспектов деятельности предприятия.

В соответствии с классификацией источников негативных воздействий по признакам места возникновения и возможности влияния на них ЛПР, во внешней среде выделяются зоны ближайшего окружения, включающего всех акторов, с которыми взаимодействует предприятие, и макроокружение, определяющее общие для всех условия хозяйствования, что представлено на рисунке 9.

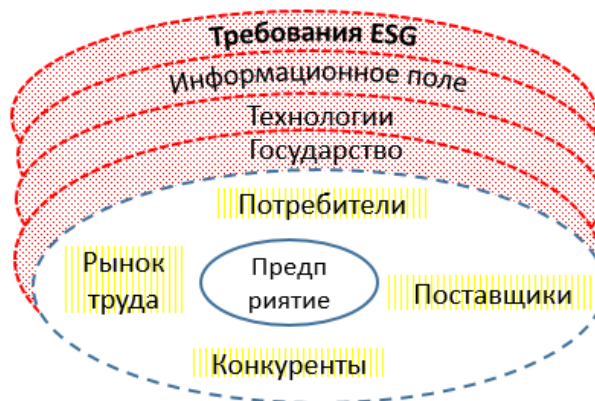


Источник: составлено автором.

Рисунок 9 – Источники воздействий по месту возникновения и степени влияния ЛПР

На макроокружение предприятие оказывает опосредованное незначительное влияние, а взаимодействие с ближайшим окружением во многом определяется самим предприятием. Внутри предприятия существуют как зоны управления, так и зоны значительного влияния, которые будут детально описаны далее на уровне подсистемы.

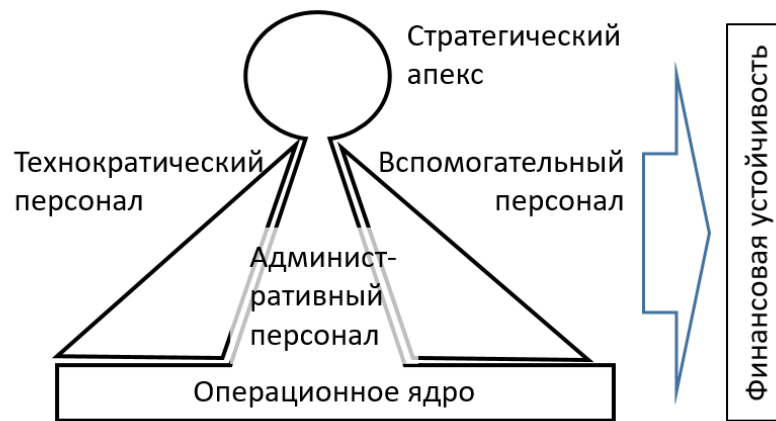
При анализе надсистемы предприятия выявлены накладывающиеся источники негативных воздействий – среды, находящиеся в зоне незначительного влияния ЛПП и ближайшее окружение в зоне значительного влияния. На рисунке 10 представлено, что требования ESG в их текущем виде представляют собой новый слой дополнительных негативных воздействий на предприятия в связи с необходимостью новых решений со стороны ЛПП и ограничениями по ширине выбираемых альтернатив на уровне принятия управления.



Источник: составлено автором.

Рисунок 10 – Наложение негативных воздействий

Для синхронизации решений от различных источников изменений (различных подразделений предприятия) целесообразно рассмотреть предприятие с позиций базовых конфигураций организационных структур И.Н. Дрогобыцкого [47] в соответствии с которыми организуются предприятия и выстраиваются связи между участниками производственно-хозяйственной деятельности. Технократический, административный, вспомогательный персонал, действуя совместно с операционным ядром под управлением стратегического апекса в прошлом устремлялись к обеспечению финансовой устойчивости, что представлено на рисунке 11.

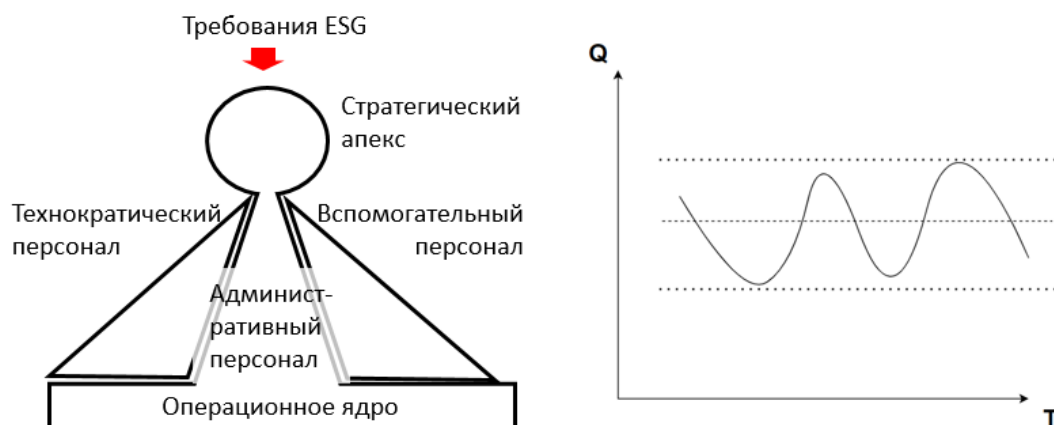


Источник: составлено автором.

Рисунок 11 – Базовая конфигурация организационной структуры в прошлом

В зависимости от специфики требований внешней и внутренней среды предприятия для обеспечения устойчивого развития требуется выбрать наиболее подходящую для этого структуру: открытую к инновациям адхократию, настроенную на стандартизацию массового выпуска дивизиональную структуру, ориентированную на профессиональных сотрудников профессиональную бюрократию, механистическую бюрократию со стандартными процессами, простую структуру с централизованной властью или разработать иную структуру, учитывающую организационные системные принципы.

В настоящем цель дополняется требованиями ESG, что в совокупности с непрерывными воздействиями формирует потребность к обоснованному и синхронному (единонаправленному) реагированию всех источников изменений внутри предприятия, что отражено на рисунке 12.

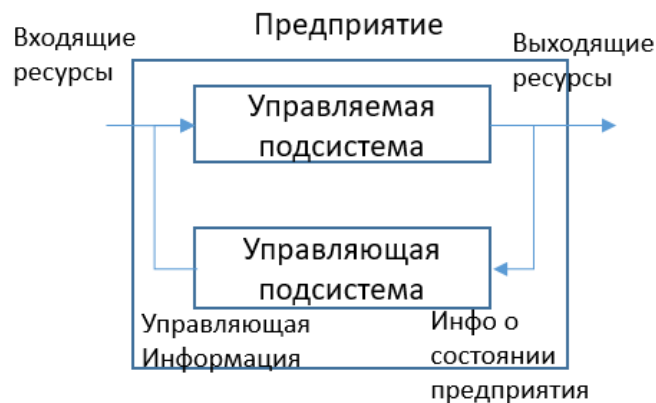


Источник: составлено автором.

Рисунок 12 – Базовая конфигурация организационной структуры с учетом непрерывных воздействий

Совместными усилиями должны достигаться снижение затрат, времени выполнения функций и вариабельность процессов, увеличение гибкости предприятия, расширение количества и качества выполнения функций, рост формирующейся ценности, гармонизация интересов стейкхолдеров, включая будущие поколения через реализацию ESG-концепции на экономически выгодных основаниях.

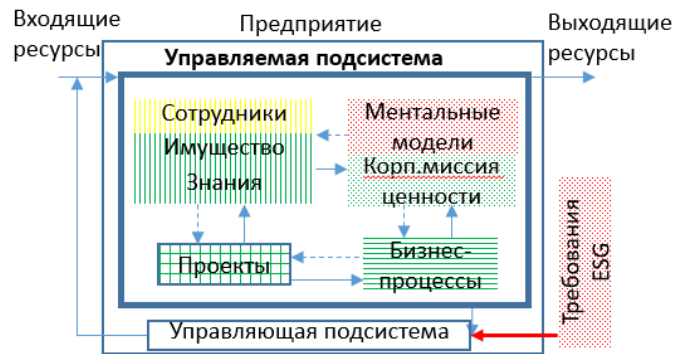
Для выявления способа своевременного реагирования на воздействия предлагается учесть кибернетическую модель предприятия, представленную на рисунке 13. Используется модель Н. Винера для отображения взаимодействия на предприятии управляющей и управляемой подсистем. Управляющая система получает на вход информацию о текущих результатах производства и в соответствии с результатами анализа отправляет управляющую информацию в управляемую систему.



Источник: составлено автором по материалам [24].

Рисунок 13 – Кибернетическая модель предприятия

В основу построения выстраивания взаимодействия между управляющей и управляемой системами промышленного предприятия положена классификация систем Г.Б. Клейнера по пространственно-временному признаку (объекты, проекты, процессы, среды). На рисунке 14 вертикальными линиями обозначены объекты, горизонтальными – процессы, клеткой – проекты, точками – среды. Проецирование этой классификации на предметную сферу исследования позволяет представить деятельность промышленного предприятия как тетрадный комплекс.



Источник: составлено автором.

Рисунок 14 – Детализированная кибернетическая модель предприятия с учетом пространственно-временной классификации систем

Промышленное предприятие (как юридическое лицо) является системой объектного типа, ограниченной в пространстве и неограниченной во времени. Регулярные производственно-хозяйственные процессы предприятия образуют процессную систему. Модернизация производственно-хозяйственной деятельности и внедрение инноваций, приводящие к новым структурам и характеристикам предприятия, образуют проектную систему, организационные аспекты деятельности предприятия – средовую систему. Деятельность предприятия в целом рассматривается как взаимодействие систем четырех типов. Окружение предприятия также представляется взаимодействующими системами четырех типов: объекты (потребители, конкуренты, поставщики, специалисты), проекты, процессы и среды (государство, технологии, информационное поле и требования ESG).

Ближайшее и макро-окружение, а также и внутренняя среда предприятия являются динамически изменяющейся средой – источником значительного количества изменений, которые, накладываясь друг на друга, формируют дополнительные угрозы для предприятия. Помимо явно негативных воздействий, таких как действия конкурентов, следует принимать во внимание и условно негативные, которые сами по себе не несут злого умысла, но требуют от ЛПР определенных решений и могут привести к ухудшению состояния и результатов деятельности предприятия при отсутствии своевременной реакции.

Проведенный в рамках системной модели анализ проблематики

обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий позволил выявить и объяснить нередко встречающуюся ситуацию, при которой идеологически целесообразные принципы ESG-концепции игнорируются некоторыми предприятиями. Распространенная практика внедрения ESG-концепции приводит к увеличению бюрократической нагрузки по составлению отчетности по устойчивому развитию, что связано с необходимостью выделения под это соответствующих ресурсов. Для предприятий, имеющих проблемы с эффективностью деятельности это может быть критичным условием. Реализация же принципов ESG рождает целый пласт задач, которые необходимо непрерывно отслеживать. В случае, если ЛПР имеет на предприятии структурные проблемы, не успевает вовремя (по сигналам рынка) запускать проекты и не успевает контролировать процессы – выбор ESG-концепции, накладывающий дополнительные условия функционирования предприятия становится для него путем с катастрофическими последствиями. Это приводит к формальному выполнению требований, которое фактически не ведет к устойчивому развитию ни предприятие, ни человечество. Составленная логико-структурная модель позволила выявить феномен невозможности реализации ESG-концепции на уровне предприятия в условиях неотлаженной работы в рамках внутреннего контура предприятия и существующих институциональных рамок хозяйствования.

Ресурсы как предприятий, так и планеты требуют бережного отношения. Постоянные перемены в среде приводят к потерям, непредсказуемости и хаосу, которыми требуется управлять на системной основе.

Таким образом, сформирована целостная картина проблематики на основе современной теории социально-экономических систем, структурирующая источники негативных воздействий внешней и внутренней сред с учетом частоты их появления и взаимовлияния, а также в ракурсе возможности ЛПР воздействовать на эти источники, визуализирующая проблему обеспечения устойчивого развития как результат взаимодействия

подсистем четырех типов (объекты, проекты, процессы, среды).

Выводы по главе 1

Проведенный анализ проблематики обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий позволил выявить и объяснить нередко встречающуюся ситуацию, при которой идеологически целесообразные принципы ESG-концепции игнорируются некоторыми предприятиями. Распространенная практика внедрения ESG-концепции приводит к увеличению бюрократической нагрузки из-за составления отчетности по устойчивому развитию, что связано с необходимостью выделения под это соответствующих ресурсов. Для предприятий, имеющих проблемы с эффективностью деятельности это может быть критичным условием. Реализация же принципов ESG рождает целый пласт задач, которые необходимо непрерывно отслеживать. В случае, если ЛПР имеет на предприятии структурные проблемы, не успевает своевременно (по сигналам рынка) запускать проекты и не успевает контролировать процессы – следование ESG-концепции, накладывающей дополнительные условия функционирования на предприятие, становится для него путем с катастрофическими последствиями. Это приводит к формальному выполнению требований, что фактически не ведет к устойчивому развитию ни предприятие, ни человечество. Выявленный феномен обусловлен организационным противоречием между предприятием и надсистемой, которое основано на различающихся целях заинтересованных сторон и их экономических отношениях в условиях неотлаженной работы во внутреннем контуре предприятия, что отражено в рамках первого этапа построения логико-структурной модели.

Проведенный анализ источников и анализ проблем промышленных предприятий по обеспечению устойчивого развития, позволил представить в систематизированном виде источники негативных воздействий, классифицировав их по месту возникновения, возможности влияния ЛПР и влиянию на предприятия, включая детализацию по причинам усиления влияния

(наложение факторов, ускорение изменений). В дополнение к традиционным источникам негативных воздействий предлагается учитывать условно-негативные факторы, поскольку вследствие ускорения изменений воздействия они накладываются и требуют от ЛПП незамедлительной реакции, отсутствие которой может привести к ослаблению устойчивости предприятия.

Выявленные дополнительные источники негативных воздействий и феномен противоречивости устойчивого развития на уровнях предприятия и человечества, приводят к необходимости формирования дескриптивной модели устойчивого развития предприятия. Такая модель требуется для конфигурации задачи: учет исторического, организационного и эволюционного развития предприятия позволит объединить в единую модель, основанную на 9 квадрантах, проблемы и решения обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия в условиях динамично изменяющейся среды. Подходы к определению ключевых понятий интегрированы и обобщены на фундаменте системной парадигмы. Учтены общесистемные определения понятия «устойчивость» Ю.А. Урманцева и В.В. Артюхова, выявленные Г. Альтшуллером законы развития технических систем, работающие и в социально-экономической сфере, а также целевое пространство предприятия (как сложной управляемой социально-экономической системы, функционирующей в динамично изменяющейся среде) согласно идеологии менеджмента качества Ю.П. Адлера и С.Е. Щепетовой. Такое расширенное понимание и систематизированное представление проблематики предметной области позволяет на дальнейших этапах диссертационного исследования повысить адекватность и применимость модели устойчивого развития промышленного предприятия в условиях динамично изменяющейся среды благодаря включению дополнительных, не учтенных ранее факторов.

Глава 2

Признаки, факторы и составляющие механизмов устойчивого развития промышленного предприятия

2.1 Феномен устойчивого развития и его признаки

Долгосрочное присутствие на рынке предприятия невозможно без обеспечения устойчивого развития. Однако, понимание этого явления, как практиками, так и учеными широко и разнообразно, следовательно, требует построения модели понятия «устойчивое развитие предприятия».

Устойчивое развитие должно быть сонаправлено с главной стратегией предприятия. Важнейшими блоками здесь являются рост прибыли, сокращение издержек и управление рисками. В целом, любая деятельность предприятия должна быть направлена на усиление устойчивости, укрепление бизнес-процессов, повышение уровня организованности на предприятии. Ниже будут подробно рассмотрены факторы, способствующие обеспечению устойчивого развития.

Проблематика устойчивого развития возникла как явление планетарного масштаба. Идея обеспечения устойчивого развития состояла в сохранении среды обитания для будущих поколений и в дальнейшем распространилась на уровень отдельных хозяйствующих субъектов. В работах отечественных и зарубежных ученых представлено множество определений понятия «устойчивое развитие предприятия», обращающих внимание на отдельные аспекты этого феномена (признаки устойчивого развития, цели, методы и инструменты обеспечения и так далее) и допускающих достаточно вольные (неоднозначные) их толкования. Складывается эклектичная картина, идея пользы для будущих поколений в некоторых случаях отходит на второй план и не раскрывается явно у многих авторов. Для решения задачи обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия подходы разных авторов упорядочены, интегрированы и обобщены.

Для выявления ключевых факторов обеспечения устойчивого развития необходимо обобщить результаты исследований других авторов. Воспользуемся подходом В.В. Артюхова по формированию семантического ядра определения устойчивого развития проанализирую подходы российских и зарубежных авторов и сформируем системное определение включающее ключевые компоненты обеспечения устойчивого развития.

В рамках определения семантического ядра понятия устойчивости, В.В. Артюхов проанализировал десятки определений устойчивости различных авторов, в соответствии с общей теорией систем по Ю.А. Урманцеву (ОТСу). Метод заключается в поиске множества определений одного понятия в доверенных источниках: словарях, научно-исследовательских трудах, учебниках. Далее каждое из определений разделяется на слова, объединяются слова-синонимы, одинаковые по значению – например, организация и предприятие. Формируется таблица, где в строках указываются слова, а в столбцах – номера определений; в ячейках единицами обозначаются определения, в которых были обнаружены слова. Суммы по строкам показывают частоту использования слова в определениях, самые частые по употреблению входят в семантическое ядро. Проведем аналогичную операцию над понятием устойчивого развития предприятия, с некоторым дополнением. Проанализируем и слова, которые редко встречаются в определениях – не будем их отбрасывать, как случайные аномалии, но будем воспринимать как потенциальный вектор развития, который обнаружило малое количество авторов. Кроме того, при формировании конечного обобщающего определения, обратимся к системным свойствам любого объекта и включим в формулировку определения понятия цели, функции, элементы, их характеристики и способ взаимодействия.

Перейдем к анализу научных трудов. В таблице 6 собраны определения различных исследователей устойчивого развития промышленных предприятий, всего проанализировано 44 российских определений

устойчивого развития.

Таблица 6 – Примеры определений понятия «устойчивое развитие предприятия» российских авторов

Источник	Определение
1	2
Киселев Ю.М.	Непрерывный процесс его подъема на рынке в конкурентной среде на следующий, более высокий «гребень» стабильной деятельности с новым содержанием всех его элементов и бизнес-процессов. С другой стороны, устойчивость организации можно определять как внешние выражение совершающихся внутренних реорганизаций в его компонентах в ответ на воздействие новшеств в бизнес-процессы, функции структуры управления, методы их ведения и организации, проявляющиеся в новых показателях и параметрах системы и характеристике ее компонентов
Данилов А.А.	Устойчивостью экономической системы является интегральная характеристика потенциала системы поддерживать организационную целостность в условиях изменяемой 17 внешней среды. Управление устойчивостью хозяйствующих субъектов по своей природе является многоцелевым, потому как устойчивость системы обуславливается совокупностью компонентов, каждый из которых должен подвергаться определенному воздействию для того, чтобы обеспечивать соответствие состояния системы требованиям поддержания устойчивости
Коробкова З.В.	Для устойчивого развития необходим комплекс таких свойств, как быстрота и гибкость реакции на видоизменение конъюнктуры рынка, инновационная активность, конкурентоспособность продукции и товаров, финансовая стабильность и высокая ликвидность, широкое использование инновационных факторов для саморазвития
Мерзликина Г.С.	Понятие устойчивости фирмы (предприятия) рассматривается как состояние ее равновесия, которое предполагает ее адаптивность к изменениям, в первую очередь, внешней среды. В данном случае уместно отметить, что сама изменчивость внутренней среды фирмы – это реакция на воздействие внешней среды
Красовская Н.В.	Устойчивое развитие предприятия - это положительное изменение существенных финансово-экономических показателей деятельности организации, которое приводит к повышению эффективности, основано на занятии установленной ниши рынка, позволяет выпускать конкурентоспособные товары и продукцию, защищенную лицензиями и патентами, на которую в долгосрочной перспективе ожидается платежеспособный спрос
Федотова М.А.	Высшей формой устойчивости является устойчивость сопротивления. Это состояние равновесия предприятия, которое сохраняется, несмотря на влияние внешних и внутренних факторов, выводящих предприятие из равновесия
Захарчук Е.А.	Способность сохранять и воспроизводить (восстанавливать) исходное (или близкое к нему) состояние в процессе внутренних и внешних возмущений

Продолжение таблицы 6

1	2
Старикова Л.И.	Это способность предприятия успешно функционировать и развиваться при противодействии внешних и внутренних возмущений на долговременном горизонте времени в режиме расширенного воспроизводства
Камаев В.Д.	Стабильность получения организацией доходов от продаж, что увязывается с концептуальным подходом к предпринимательской деятельности, которая согласно действующему законодательству в первую очередь должна быть направлена на получение прибыли
Каспиров А.В.	Состояние деятельности предприятия, характеризующееся устойчивыми экономическими показателями, которые изменяются в допустимых пределах под воздействием возмущающейся среды. Устойчивость характеризует состояние объекта по отношению к влияющим на него воздействиям

Источник: составлено автором.

Получено 127 базовых слов, которые один или несколько раз участвуют в формировании семантики понятия.

По результатам анализа выявлено 3 блока слов, по частоте встречаемости, которые представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Результат семантического анализа по частоте

Номер блока	Частота упоминания	Количество слов
1 блок	Более чем в 50% определениях	11
2 блок	В 20-50% определений	13
3 блок	В менее чем 20% определениях	106

Источник: составлено автором.

Частотный анализ встречающихся в определениях слов показывает, что к семантическому ядру относятся три смысловых блока (не считая слов деятельность, производственный, производство, продукция):

- а) условие, воздействие, среда;
- б) стабильный, сохраняться, сохранение;
- в) внешний, возмущение (причем именно в таком порядке).

На основании ядра складывается определение следующего вида: устойчивое развитие промышленного предприятия – это способ развития, обеспечивающий функционирование предприятия на базе внутренних изменений, в условиях изменчивости рынка. Скорее подразумевается адаптивность, не раскрывается именно развитие.

На основании слов первого и второго блоков получилось с уточненное

определение: «процесс или система, обеспечивающие функционирование, ведение экономической деятельности и развитие предприятия за счет внутренних изменений, таких как увеличение производства и реализации продукции, в соответствии с целями и стратегией предприятия при изменяющихся условиях внешней среды, в том числе рынка».

К схожим, но содержательно более полным результатам привел и семантический анализ определений на основе модифицированного алгоритма выявления/предсказания сходства, при применении которого в семантическое ядро могут попасть не только наиболее часто встречающиеся выявленные семантические составляющие, но и те, что участвуют в формировании смысла изучаемого понятия один или несколько раз, но существенны для описания (характеристики) исследуемого феномена. В расширенное семантическое ядро дополнительно вошли следующие значимые смысловые блоки: баланс интересов и гармонизация, непрерывное совершенствование, неограниченный временной интервал, сохранность, жизнеспособность, конкурентоспособность, цели.

На базе всех слов и системного понимания сущности организации сформировано понятие: «устойчивое развитие промышленного предприятия - это процесс постоянного повышения конкурентоспособности, жизнеспособности и гибкости предприятия при условии достижения долгосрочных и краткосрочных целей за счет комплекса регулярных мероприятий по совершенствованию процессов планирования и ведения хозяйственной деятельности, способствующих гармонизации динамически изменяющихся внешней и внутренней сред».

Для расширения спектра проблем и потенциальных решений необходимо также исследовать зарубежные работы. Были рассмотрены как классические определения, такие как: «Устойчивое развитие – это развитие, при котором удовлетворение потребностей нынешних поколений осуществляется без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» (базовая формулировка

комиссии ООН 1987 года) [126]; «Устойчивым является такое развитие, при котором благосостояние следующего поколения не ниже, чем у предыдущего. Под благосостоянием понимается обеспеченность общества физическим, человеческим и природным капиталом. При этом истощение ресурсов, то есть природного капитала, допускается в том случае, если оно сопровождается не меньшим приростом человеческого или физического капитала» [126], так и менее известные. В обзоре англоязычных работ по тематике устойчивого развития предприятий выделено 36 ключевых слов и словосочетаний, к каждому из них приложены изыскания российских авторов по теме: adoption (адаптация) [128], technology (технологии) [131], research-development (исследования и разработки) [13], future (будущее) [70], firms (фирмы), model (модель) [113], innovation (инновации) [79], industry (индустрия/промышленность) [10], sustainable development (устойчивое развитие) [69], eco-innovation (эко-инновации) [22], competitive advantage (конкурентное преимущество) [125], strategy (стратегия) [12], firm performance (деятельность фирмы/устойчивые показатели) [45], reputation (репутация) [53], corporate social responsibility (корпоративная социальная ответственность) [73], management (менеджмент) [120], business (бизнес) [85], networks (сети) [94], design (дизайн / проектирование / разработка) [107], entrepreneurship (предпринимательство) [29], implementation (реализация/внедрение) [30], impact (влияние/воздействие) [80], supply chain management (управление цепочкой поставок) [90], framework (структура) [92], green (зеленый) [23], lean manufacturing (бережливое производство) [49], analytical hierarchy process (процесс анализа иерархий) [127], environmental management (экологический менеджмент) [19], decision making (принятие решений) [109], systems (системы) [101], drivers (движущие силы) [64], enterprises (корпорация/предприятие).

Слова составляют три кластера: операционный, стратегический и технологический менеджмент. В зарубежной практике можем видеть

дополнительные акценты в понимании устойчивого развития предприятия. В соответствии с ESG-концепцией значительное внимание уделяется отношениям внутри системы и взаимодействию системы с окружающей средой: эко-инновации, репутация, корпоративная социальная ответственность, «зеленый», бережливое производство. Кроме того, большое внимание уделяется технологиям, это выводится в отдельный кластер.

На базе иностранной литературы формируется следующее определение: устойчивое развитие промышленного предприятия - это процесс его адаптации к движущим силам рынка исходя из моделирования будущего предприятия в свете показателей устойчивого развития и посредством выстраивания/реализации ЛПП (лицами, принимающими решения) стратегии, построенной на ценностях, инструментах, результатах RnD-деятельности предприятия для создания и внедрения инноваций (в том числе эко-инноваций), ведущих к получению конкурентного преимущества. Под ценностями понимаются репутация, корпоративная социальная ответственность, забота об окружающей среде. Под инструментами понимаются управление цепочкой поставок, бережливое производство, процесс анализа иерархий, экологический менеджмент, управленческие технологии, выстраивание структуры бизнеса в том числе сетевой.

Определение, сформированное на основании англоязычной литературы расставляет акценты на средствах достижения устойчивого развития, но при этом понимается в большей степени реагирование на внешнюю и, неявно, на внутреннюю среду в части встраивания в единую систему с окружающей средой. При этом повышение конкурентоспособности не определяется, как главенствующая цель, но как средство адаптации на рынке.

Системная структуризация выявленных существенных семантических составляющих исследуемого феномена в российской и зарубежной практиках привела к пониманию устойчивого развития промышленного предприятия как систематического обеспечения когерентности предприятия и надсистемы в соответствии с принципами создания ценности и гармонизации интересов

различных акторов в сочетании с непрерывным совершенствованием сотрудников, процессов деятельности (включая процессы управления), используемых технологий и инструментов как взаимосвязанных, взаимовлияющих и взаимодействующих составляющих целостной системы при реализации ее функций и миссии.

Семантический анализ и обобщение массива определений отечественных и зарубежных ученых позволяет определить, что интегральным признаком устойчивого развития промышленного предприятия как достижение на неограниченном временном интервале текущих, краткосрочных и долгосрочных целей предприятия при условии сохранения баланса интересов стейкхолдеров (включая будущие поколения и сотрудников), несмотря на изменения условий хозяйствования.

В сформулированном системном определении не наблюдается семантического конфликта с определениями иных авторов, оно лишь обобщает и дополняет их.

Вербальное определение целесообразно дополнить системной моделью понятия «устойчивое развитие», за которым стоят два основных компонента: устойчивость и развитие. Проблема обеспечения устойчивого развития не решается простым объединением имеющихся знаний относительно процессов обеспечения устойчивости деятельности предприятия и процессов управления его развитием. Отправной точкой построения такой модели служат определения понятия «устойчивость» Ю.А. Урманцева и В.В. Артюхова, выявленный Г. Альтшуллером закон развития технических систем – закон стремления системы к ее идеальному образу (работающий и в социально-экономической сфере), целевое пространство совершенствования процессов деятельности предприятия в динамично изменяющейся среде согласно идеологии менеджмента качества (повышение качества и гибкости, снижение затрат, времени и вариабельности) С.Е. Щепетовой, а также концепция ESG, предложенная С. Кофи, фокусирующаяся на улучшении условий жизни для будущих поколений.

Предлагается совместить подходы ESG и стремление к сохранению устойчивости предприятия. При этом для системного решения вопроса достижения устойчивого развития на всех уровнях необходимо решение также на уровне надсистемы, причем должна быть реализована целая система мотивации для предприятий и отраслей. При этом необходимо учитывать последствия формирования упрощенной системы мотивации, которая приведет лишь к симуляции исполнения требований ESG, как это происходит на Западе. Необходима совместная победа на благо будущих поколений. Тем не менее, текущая диссертация фокусируется на потенциальных действиях только на уровне предприятия.

Существенным признаком проблемы обеспечения устойчивого развития предприятия, который должен найти отражение в дескриптивной модели этого феномена (и, как следствие, понятия), выступает динамически изменяющаяся среда. Она оказывает непрерывные воздействия на предприятие, порождая новые вызовы, которые могут привести к ухудшению результатов деятельности или даже к банкротству предприятия, если не будут предприняты своевременные адекватные меры по коррекции деятельности. В модели устойчивого развития должны также найти отражение устойчивость текущего состояния системы, устойчивость ее функционирования и устойчивость развития. При этом должно обеспечиваться сохранение признаков, формирующих самоидентичность предприятия, в отличие от классического системного определения устойчивости. Кроме того, в модели должна отражаться такая существенная характеристика предприятия и его процессов, как вариабельность. Ее снижение является еще одним направлением совершенствования системы в дополнение к расширению состава и улучшению качества выполнения функций, а также снижению затрат на их реализацию.

Для практического использования в дальнейшем термин «устойчивое развитие предприятия», сформированный путем селекции и системной интеграции свойств «устойчивость» и «развитие», должен быть уточнен с

учетом взаимовлияния организационно-экономических и технико-технологических составляющих внешней и внутренней сред промышленного предприятия.

Устойчивость состояния проявляется в сохранении признаков, характеризующих самоидентичность предприятия; устойчивость функционирования хозяйствования – в способности выполнения функций без ухудшения результатов деятельности и снижения эффективности несмотря на изменение условий хозяйствования; устойчивость развития – в расширении состава и улучшении качества выполнения функций при одновременном снижении затрат на их реализацию и уменьшении вариабельности ключевых показателей, характеризующих предприятие как целое, его внутреннее устройство и взаимодействия предприятия с внешней средой (в том числе показателей результатов процессов) при условии сохранения их положительного тренда. В ракурсе влияния (положительного и негативного) на устойчивость состояния, функционирования и развития следует изучать и факторы внешнего и внутреннего характера, рассматривая их в координатах пространства-времени.

Для решения задачи обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия как значимой составляющей экономики страны требуется формирование соответствующих механизмов. Обосновано, что укрупненными составляющими механизма обеспечения устойчивого развития предприятия выступают системно-ориентированные ценности (в первую очередь совместного процветания и взаимовыгодного сотрудничества), системы сбора, аккумуляции, обработки, анализа и интерпретации информации о деятельности предприятия и среды хозяйствования, а также правила обоснования и согласования решений. При этом факторы, влияющие на устойчивость развития предприятия, предложено группировать с учетом характеристик зон подконтрольности ЛПР.

В результате семантического анализа и структурного упорядочивания определений различных авторов впервые разработана системная модель

понятия «устойчивое развитие промышленного предприятия», которая, в отличие от имеющихся вербальных определений, включает выявленное семантическое ядро и сущностные схемы понятий «устойчивость», «развитие», «устойчивое развитие», позволяет обосновать на этой основе существенные признаки, факторы и составляющие механизмов устойчивого развития.

2.2 Факторы и метрическое пространство обеспечения устойчивого развития предприятия

Устойчиво развивающееся предприятие должно характеризоваться высокой степенью управляемости, то есть предсказуемой реакцией на действия ЛПР и на внешние воздействия. В текущем фрагменте мы исследуем влияние на организацию различных воздействий. Иногда реакция системы на событие может быть неожиданной. В этом случае система представляется нам в виде черного ящика. Мы не знаем, что произошло внутри системы, почему воздействие вызвало такую неожиданную реакцию. Для того, чтобы разобраться и сделать процессы в системе более предсказуемыми, необходимо обратиться к структурной модели системы и разобрать пошагово, в какой момент реакция системы отклонилась от ожидаемой.

В текущей работе мы рассматриваем в первую очередь воздействия внешней среды, но также не имеем права опустить влияние внутренних факторов, так как эти изменения также зачастую порождаются внешним воздействием.

Предсказуемость и управляемость системы обеспечивается через снижение вариабельности, что означает малые отклонения фактической деятельности от запланированной, несмотря на существующие негативные воздействия.

Вариабельность – это не только свойство показателей (результатов) деятельности, но и неотъемлемое свойство процессов. Деятельность

предприятия, базирующаяся на планах, регламентах и ежедневных процессах, определяется силой и временем отклонений, временем процессов, обеспечивающих качество продукции, и выполнением функций.

Для анализа и улучшения процессов на предприятии требуется классифицировать процессы: по природе процессы могут быть внешними или внутренними. Внутренние процессы управляются в полной мере, в то время, как внешние лишь учитываются и подвергаются ограниченному влиянию.

Для совершенствования процессов используется модель управления PDCA (Plan-Do-Check/Study-Act) или цикл Шухарта-Деминга. В рамках управления системой необходимо сначала запланировать деятельность, совершить ее, проанализировать результаты и внести изменения. Карты У. Шухарта относятся к третьей части цикла и позволяют проанализировать процессы в режиме реального времени.

Построение карты У. Шухарта на основании ключевых показателей по процессам позволяет определить природу вариабельности этих отклонений. В рамках построения карт У. Шухарта анализируется некоторое количество измерений по процессу, вычисляется среднее значение и стандартное отклонение, по формулам выделяются верхние и нижние допустимые границы отклонений.

По результатам построения карты У. Шухарта можно определить моменты процесса, где имеют место особые причины вариабельности, то есть выход за границы допустимых отклонений. В случае наличия широких границ с большим стандартным отклонением можно сделать вывод о наличии большой системной вариации.

По результатам анализа внутренних показателей и процессов есть возможность модернизации этих процессов для улучшения управляемости системы. В случае наличия особого отклонения необходимо выявить причины этого отклонения и искоренить их. В случае большой системной вариабельности необходимо изменение структуры системы: изменение элементов, их свойств, функций, либо взаимодействий.

Корректирующие воздействия на основании выявленных отклонений в зависимости от результатов анализа по картам У. Шухарта могут быть двух видов: управляющие и организующие. При выявлении системных отклонений требуется организующее воздействие в части доработки системы или ее изменения. При выявлении особых причин вариации требуется удаление таких причин через управляющее воздействие.

Управляющее воздействие представляет собой локальное точечное управленческое решение, которое повлияет на процесс производства в текущем моменте и, таким образом, снизит отклонение от плана. На основании карт У. Шухарта возможно измерение не только внутренних процессов, но и внешних, но в случае с внешними процессами управление невозможно, возможно лишь прогнозирование дальнейших изменений и частичное влияние. При наличии системных отклонений таких, например, как сезонность, можно выявить цикличность и стандартное отклонение, в соответствии с которыми прогнозировать собственную деятельность. В случае наличия особой причины вариации во внешних процессах, например, недобросовестный сотрудник на стороне поставщика, необходимо выявить и избежать проявления в рамках взаимодействия с элементом внешней среды. В случае появления внешних или внутренних причин отклонений, на которые у ЛПР нет возможности повлиять - план в любом случае не будет достигнут, соответственно, необходимо оперативное изменение плана.

Часто бывает, что организации подвержены системным ошибкам. Вину за это отклоняющееся поведение часто возлагают на отдельные элементы системы, на сотрудников. Но даже при замене сотрудника, проблема будет повторяться вновь, пока система не изменится структурно. Организующие воздействия позволяют снизить системные отклонения в процессах. Под организующими воздействиями, по А.А. Богданову, понимаются действия, изменяющую структуру системы для повышения ее устойчивости по отношению к негативным факторам. Организующие воздействия меняют цели системы, элементы и их взаимодействие между собой, свойства элементов. На

предприятию примерами организующих воздействий являются изменение ключевых задач для синхронизации со стратегией предприятия, изменение бизнес-функций подразделений и их взаимодействия, изменение подхода к взаимодействию менеджмента и сотрудников и так далее.

Сходимость характеристик процессов помогает предприятию действовать более стабильно даже при воздействии негативных факторов и на системном уровне повышает способность к эффективной деятельности без вовлечения ЛПР в процесс.

При реализации концепции контроля процессов в режиме реального времени *activity based costing - activity based budgeting - activity based management* формируется управление в режиме реального времени на базе анализа, полученного в ходе применения карт У. Шухарта. Интеллектуальная система управления может способствовать оперативному и непрерывному сбору данных о процессах. Так формируется *data driven* подход: на основании получения в реальном времени фактических результатов и отклонений их от плановых, а также на основании дополнительно выявленных альтернатив и ограничений, из анализа ближайшего окружения и среды формируются рекомендации о необходимости управленческого либо организующего воздействия.

Ю.П. Адлер в своей статье «Алгоритмические неразрешимые задачи и искусственный интеллект» [5] сформулировал непреодоленные пока части реализации построения карт У. Шухарта. Существует три основных ограничения: необходимость определения типа карты для построения в зависимости от исследуемой ситуации, определение критериев выбора и перенос результатов исследования на цикл Шухарта-Деминга. При этом Ю.П. Адлер признает, что технологии значительной мере развиваются и, со временем, вероятно станет возможным автоматизация формирования карт У. Шухарта в полной мере. Действительно, на текущий момент не существует технологии наложения ответственности на автоматизированную систему, человек должен участвовать в принятии ключевых решений, от которых

зависит успех предприятия.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 о построении контрольных карт У. Шухарта для количественных параметров с более чем 10 элементами выборки требуется формирование $\bar{X}$ (средних) и S-карты (выборочных стандартных отклонений). В этом случае среднее значение обозначается как $\bar{\bar{x}}$, а верхняя и нижняя границы считаются как $B_4\bar{\bar{x}}$ и $B_3\bar{\bar{x}}$, где B_4 и B_3 – константы, определяемые в зависимости от размеров выборки. Таким образом, выход за рассчитанные границы можно считать несистемным отклонением с особой причиной вариации, которую необходимо исключить из процесса предприятия для его совершенствования.

Ю.П. Адлер и В.Л. Шпер также написали практическое руководство по статистическому управлению процессами, которое ориентируется на предсказуемость управления. Авторы выделяют два типа ошибок: совершения и несовершения, где вторая менее очевидна, но более опасна. Под ошибкой совершения понимаются действия, которые не стоило делать. Ошибка несовершения – напротив, действия, которые не были сделаны, которые следовало бы совершить. Авторы утверждают: «Деградация и неудачи организаций почти всегда происходят из-за того, что они чего-то не сделали» [7].

Для определения успехов предприятия в рамках продвижения по стезе устойчивого развития требуется определить перечень измеримых показателей, которые бы свидетельствовали о продуктивности результатов применения различного рода управляющих воздействий.

В качестве параметров устойчивого развития предприятия исследователи темы предлагают рассматривать следующие инвестиционные индикаторы: коэффициент годности основных активов; рентабельность инвестируемого капитала; коэффициент потребности инвестирования в основные средства; коэффициент инвестиционной деятельности; разность максимальной величины потерь, которые способно понести предприятие без потери инвестиционной деятельности и абсолютной величины отрицательных

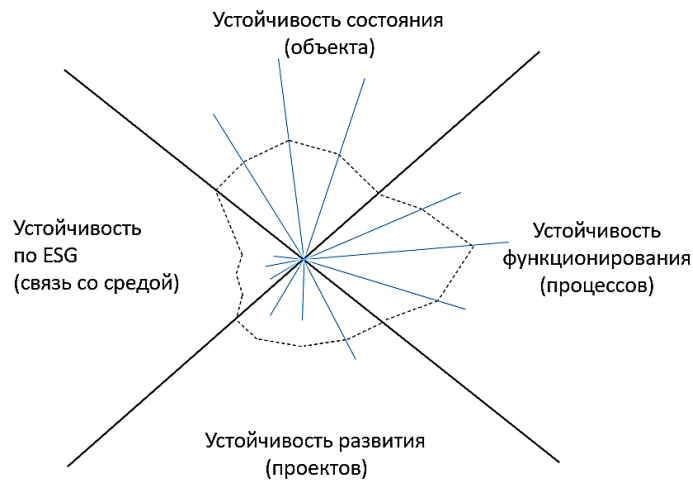
NPV; коэффициент инвестиций в НИОКР; коэффициент финансовых инвестиций; соотношение «инвестиционный риск/инвестиционный потенциал региона» как характеристика благоприятности среды хозяйствования; изменения показателей инвестиционной деятельности по годам [122]. Основные показатели, важные для оценки устойчивого развития промышленного предприятия представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели таблицы зрелости предприятия

Показатель	Описание показателя и его нормативное значение
Коэффициент автономии	Отношение собственного капитала к общей сумме капитала. Общепринятое нормальное значение: 0,5 и более (оптимальное 0,6-0,7); однако на практике в значительной мере зависит от отрасли
Коэффициент финансового левериджа	Отношение заемного капитала к собственному
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	Отношение собственного капитала к оборотным активам. Нормальное значение: 0,1 и более
Коэффициент покрытия инвестиций	Отношение собственного капитала и долгосрочных обязательств к общей сумме капитала. Нормальное значение для данной отрасли: 0,7 и более
Коэффициент маневренности собственного капитала	Отношение собственных оборотных средств к источникам собственных средств
Коэффициент мобильности имущества	Отношение оборотных средств к стоимости всего имущества. Характеризует отраслевую специфику организации
Коэффициент мобильности оборотных средств	Отношение наиболее мобильной части оборотных средств (денежных средств и финансовых вложений) к общей стоимости оборотных активов
Коэффициент обеспеченности запасов	Отношение собственных оборотных средств к величине материально-производственных запасов. Нормальное значение: 0,5 и более
Коэффициент краткосрочной задолженности	Отношение краткосрочной задолженности к общей сумме задолженности
Коэффициент фондоемкости	Отношение стоимости основных фондов к объему продаж или выпуску продукции
Коэффициент фондоотдачи	Отношение выручки (или маржинального дохода) к стоимости основных фондов
Коэффициент материалоемкости	Отношение стоимости затраченных материальных ресурсов к объему продаж или выпуску продукции
Коэффициент материалоотдачи	Отношение выручки (или маржинального дохода) к стоимости затраченных материальных ресурсов

Источник: составлено автором.

Для определения уровня зрелости предприятия требуется определить и измерить ключевые факторы его деятельности, а именно параметры состояния, функционирования, развития и связи со средой, что представлено на рисунке 15.



Источник: составлено автором.

Рисунок 15 – Визуальное отображение интегрального показателя устойчивого развития

Устойчивость состояния зависит от базовых факторов, которые способствуют сохранению самоидентичности предприятия. Устойчивость функционирования обуславливается качеством регулярных процессов и улучшается регламентами, которые защищают предприятия от негативных воздействий тем, что избавляют ЛПР от необходимости частого принятия решений по малозначительным и понятным вопросам. На устойчивость развития влияет способность предприятия запускать и доводить до успешного завершения проекты, которые приводят предприятие к новым результатам: совершенствованию процессов, расширению линейки продукции и прочим. Обычно эти проекты связываются с необходимостью противостоять новому негативному воздействию либо обрести новое конкурентное преимущество на рынке. Устойчивость на уровне над системы связана с долей внимания ЛПР на сферу влияния на уровне ближайшего окружения и на внутреннем уровне предприятия.

Следовательно, можно вывести решетку зрелости предприятий соответствия уровня устойчивого развития предприятия и групп параметров

устойчивости состояния, функционирования, развития и связи со средой, представленную в таблице 9.

Таблица 9 – Классификация предприятия по уровню устойчивого развития на основании групп показателей

Критерий	Тип предприятия				
	Неустойчивое	Устойчивое в моменте	Развивающееся	Устойчиво развивающееся	Соответствующее принципам ESG
Состояние	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть
Функционирование (на уровне процессов)	Нет	Есть	Нет	Есть	Есть
Развитие	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть
Функционирование (на уровне надсистемы)	Нет	Нет	Нет	Нет	Есть

Источник: составлено автором.

Отнести предприятие к одному из этих пяти типов позволяет разработанная матрица зрелости в части обеспечения устойчивого развития, структурное изображение которой представлено в таблице 9. Вышеназванные типы предприятий располагаются в столбцах матрицы. В строках матрицы отражаются классификационные признаки, по которым предприятия характеризуются и по значениям которых различаются предприятия разных типов. Классификационные признаки группируются, характеризуя:

- а) состояние и потенциал предприятия;
- б) функционирование предприятия;
- в) развитие предприятия;
- г) среду хозяйствования.

На пересечении строк и столбцов приводятся определенные характеристики предприятия каждой группы. Например, для предприятия типа «неустойчивое» наблюдается отсутствие устойчивости состояния, функционирования, развития. Отнесение предприятия к конкретной группе позволяет дать рекомендации по разработке механизма обеспечения устойчивого развития с учетом его стадии зрелости, что является одним из

отличительных признаком разработанной методики. Очевидно, что процессы разработки механизма обеспечения устойчивого развития для предприятий, относящихся к разным типам, будут серьезно различаться.

К критериям устойчивости состояния можно отнести показатели, характеризующие самоидентичность предприятия: факты наличия сделки о слиянии и поглощении, факт банкротства, признаки самоидентичности (миссия и ценности).

К критериям устойчивости функционирования относятся показатели, связанные с процессами: отношение ключевого целевого показателя в соответствии с принятой системой сбалансированных показателей (далее - ССП) к среднему по рынку, доля объема продаж на рынке, реакция на повторное негативное воздействие, коэффициенты автономности и финансовой независимости.

К критериям устойчивости развития относятся показатели, связанные с проектами: реакция на первое типовое негативное воздействие, тенденция ключевых целевых показателей предприятия в соответствии с принятой ССП, темп роста объема продаж.

К критериям устойчивости связи со средой относятся показатели, связанные с выполнением функций на уровне надсистемы: наличие осознанных позитивных влияющих воздействий во внешнюю среду и на социальном уровне.

ССП включает в себя параметры, рассчитанные на основании отчетностей предприятия финансовой, статистической и ESG-отчетности. Это перечень показателей, которые включают в себя простые - такие как выручка, объем производства, объем реализуемой продукции, прибыль и так далее; а также производные коэффициенты - коэффициент оборачиваемости капитала, коэффициенты финансовой устойчивости и прочее. Также включаются качественные параметры, такие как направление деятельности предприятия.

Подробнее способ оценки зрелости предприятия в части устойчивого развития представлен в таблицах 10 и 11 для разных уровней устойчивости предприятия.

Таблица 10 – Решетка устойчивого развития для предприятий класса неустойчивых и устойчивых в моменте

Критерии	Тип предприятия	
	Неустойчивое	Устойчивое в момент времени
1	2	3
Банкротство по любым причинам	Возможно, имело место	Нет
Реакция на первое типовое негативное воздействие в одной из частей бизнес-модели (пожар на складе, неделя протестов сотрудников, отказ основного оборудования на сутки)	Бюджет может стать отрицательным при сильном негативном воздействии (банкротство)	Бюджет остается положительным для перечисленных ситуаций
Сделка о слиянии и поглощении	Возможно, имело место	Нет
Признаки самоидентичности, определяемые ЛПР (ценности, миссия и пр.)	Отсутствует	Может отсутствовать
Тенденция ключевых целевых показателей (ССП), Исследуются тренды за год и за весь период существования предприятия	Тренд нестабилен, может снижаться Тренд не является стабильно позитивным (тренд негативный или нестабильно позитивный)	Тренд нестабилен, может снижаться
Отношение ключевого целевого показателя (ССП) к среднему по рынку	Ниже среднерыночных показателей	Выше или соответствует среднерыночным показателям
Доля объема продаж на рынке	Ниже среднерыночного	Выше среднерыночного
Темп роста объема продаж	Ниже среднерыночного	Ниже среднерыночного
Реакция на повторное воздействие	Негативный эффект (отклонение ключевого показателя в процентах) непредсказуем, не снижается системно	Негативный эффект не увеличивается
Наличие осознанных позитивных влияющих воздействий во внешнюю среду	Отсутствуют	Могут присутствовать, наблюдаются, но не в каждом квартале
Наличие осознанных позитивных влияющих воздействий на социальном уровне	Отсутствуют	Могут присутствовать, наблюдаются, но не в каждом квартале
Коэффициент автономии	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Соотношение собственных и заемных средств	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение

Продолжение таблицы 10

1	2	3
Коэффициент обеспеченности компании собственными оборотными средствами	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Коэффициент финансовой устойчивости	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Коэффициент маневренности собственного капитала	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Степень платежеспособности	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Коэффициент краткосрочной задолженности	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Коэффициент текущей ликвидности	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение

Источник: составлено автором.

Таблица 11 – Решетка устойчивого развития для предприятий класса развивающихся и устойчиво развивающихся

Критерии	Тип предприятия	
	Развивающееся	Устойчиво развивающееся
1	2	3
Тенденция ключевых показателей, Исследуются тренды за год и за весь период существования предприятия	Тренд стабильно повышается	Тренд стабильно повышается
Реакция на повторное воздействие	Негативный эффект непредсказуем, не снижается системно	Негативный эффект системно снижается при повторных типовых воздействиях
Отношение ключевого показателя к среднему по рынку	Выше или соответствует среднерыночным показателям	Выше или соответствует среднерыночным показателям
Доля объема на рынке	Ниже среднерыночного	Выше среднерыночного
Темп роста объема продаж	Выше среднерыночного	Выше среднерыночного

Продолжение таблицы 11

1	2	3
Реакция на первое типовое негативное воздействие в одной из частей бизнес-модели (пожар на складе, неделя протестов сотрудников, отказ основного оборудования на сутки)	Бюджет может стать отрицательным при сильном негативном воздействии (банкротство)	Бюджет остается положительным для перечисленных ситуаций
Наличие осознанных позитивных влияющих воздействий во внешнюю среду	Могут присутствовать, наблюдаются, но не в каждом квартале	Системно присутствуют, наблюдаются в каждом квартале. На предприятии существует отдел или человек, в ответственность которого входит реализация и анализ результатов влияющих воздействий
Наличие осознанных позитивных влияющих воздействий на социальном уровне	Могут присутствовать, наблюдаются, но не в каждом квартале	Системно присутствуют, наблюдаются в каждом квартале. На предприятии существует отдел или человек, в ответственность которого входит реализация и анализ результатов влияющих воздействий
Коэффициент автономии	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Соотношение собственных и заемных средств	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Коэффициент обеспеченности компании собственными оборотными средствами	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Коэффициент финансовой устойчивости	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Коэффициент маневренности собственного капитала	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение

Продолжение таблицы 11

1	2	3
Степень платежеспособности	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Коэффициент краткосрочной задолженности	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение
Коэффициент текущей ликвидности	Ниже среднерыночного, ежегодный тренд нестабилен, может снижаться	Выше среднерыночного, ежегодный тренд на увеличение

Источник: составлено автором.

Приведенные показатели войдут в оценки уровня устойчивости предприятия для определения необходимых изменений в управлении. Изменения в управлении должны применяться поступательно в соответствии с этапом развития предприятия. Ниже рассмотрим, какие именно изменения приведут компанию к устойчивому развитию.

2.3 Механизм обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия: интеллектуализация процессов экономического обоснования организационных и управленческих решений

Перейдем к целостной системе управления предприятием и проанализируем, как она должна быть выстроена для обеспечения устойчивого развития. Приведем модель управления, начиная с ее верхнеуровневой характеристики; опишем как ЛПР может эффективно работать в рамках этой модели и обеспечивать устойчивое развитие предприятия; в третьей части обратим внимание на функции интеллектуальных систем, увеличивающие возможности предприятия и ЛПР.

Предлагаемый механизм обеспечения устойчивого развития предполагает обоснованность принимаемых решений с нескольких позиций.

Первейшее требование к такому механизму заключается в экономической обоснованности, чтобы в долгосрочной перспективе предприятие становилось более прибыльным и конкурентоспособным. Для обеспечения экономической обоснованности в долгосрочной перспективе требуется учитывать также и системную обоснованность, которая позволит выявить петли положительных обратных связей и будут способствовать интенсивному, а не экстенсивному развитию.

Интеллект играет ключевую роль в принятии решений на предприятии. В монографии Г.Б. Клейнера «Системная экономика: шаги развития» [58] есть раздел, посвященный интеллектуальной теории фирмы. Это новое направление, которое исследует фирмы со значительным уровнем зависимости их деятельности от интеллектуальных способностей, анализирующих среду и внутреннюю структуру. Интеллект является значимым фактором социально-экономического развития. Что важно, интеллектом может обладать не только единичный человек, но также группа людей, социальный институт, социум, алгоритм, устройство, система. Перед интеллектом зачастую ставится две ключевые задачи: идентификация незнания и переход от незнания к знанию. Перекладывая эту идею на теорию управления предприятием, можно сказать, что цель интеллекта – систематизация и структуризация деятельности для перехода от хаоса к процессам, ведущим к предсказуемым результатам.

Предприятие является сложной экономической системой, существование которой невозможно без управления. Обычно в компании несколько уровней управления и принятия решений, в соответствии с наименованиями уровней менеджмента. На высшем уровне, на уровне директоров компании формируется стратегия. Стратегия представляет собой основную цель и базовые способы достижения поставленной цели. Менеджмент среднего звена принимает стратегию и перекладывает ее на рабочие процессы каждого направления, действующего в компании, ставит цели для направлений деятельности, которые должны способствовать

реализации стратегии. Линейные менеджеры следят за тем, чтобы сотрудники выполняли цели, поставленные перед ними и, тем самым, добились выполнения целей направления.

Предлагаемая модель обеспечения устойчивого развития предприятия (кибернетического типа) опирается на организационную модель Р. Энтони, отражающую три страты управления: стратегическую, тактическую и оперативную, отвечающие за позиционирование предприятия в окружающей среде, выбор наиболее выгодных вариантов достижения целей и осуществление ежедневной деятельности, соответственно. Управленческий цикл включает шаги: целеполагание, определение ключевых задач, формирование планов, ведение и учет деятельности, сравнение фактической деятельности с запланированной и принятие на основании выявленных отклонений корректирующих решений (исходным допущением при этом является утверждение, что плановые показатели – это ориентир, позволяющий обосновать целесообразность/необходимость корректирующих решений фактической либо запланированной деятельности). Управленческий цикл предполагает принятие корректирующих решений трех типов (корректировки на оперативной, тактической и стратегической стратах). Необходимость корректирующих решений обуславливается разными обстоятельствами, которые могут наблюдаться на любой из страт управления: ошибками, изменением субъективного восприятия оснований хозяйствования ЛПР и реальными изменениями условий хозяйствования. Механизм обеспечения устойчивого развития предприятия в динамично изменяющейся среде должен позволять проводить в рамках вышеописанной схемы своевременные организующие и управляющие воздействия для гармонизации интересов предприятия и внешней среды. Однако, в настоящее время достаточно проблематично выявить целесообразность/ необходимость корректировок и определить их содержание, обеспечить своевременность и согласованность изменений, без использования возможностей цифровизации, автоматизации и интеллектуализации процессов деятельности предприятия (в том числе

процессов управления).

Нарушения в схеме управления возникают в результате несвоевременной реакции ЛПР на изменения внутренней или внешней сред. Они появляются также при несогласованности решений, принимаемых на разных стратах управления и в разных процессах. Передача части функций управления ИСУ позволит нивелировать ограничение нехватку требуемой информации ЛПР и устранить рассогласованность уровней управления. Примеры такого подхода приведены ниже.

Цели ставятся один раз и не пересматриваются, план формируется в начале периода и не корректируется по сигналам внешних и внутренних факторов. ЛПР, в зависимости от своего подхода, либо требует от сотрудников выполнения плана вне зависимости от изменений среды, что может быть с одной стороны невыполнимо, а с другой – не вести к ожидаемым результатам, либо подходит формально, не ориентируясь на план в процессе деятельности и только в конце периода констатируя отклонение от плана. Интеллектуальная система управления должна обеспечивать оперативный контроль плана и выявление отклонений в режиме реального времени, при этом анализировать рынок, считывать сигналы и оповещать ЛПР об изменениях, на основании которых ЛПР сможет корректировать текущую деятельность, план или цели предприятия.

В разрыве стратегической и тактической страт управления рождается рассинхронизация подразделений предприятия: каждый руководитель стремится к достижению поставленных именно перед ним задач, не заботясь о целях других подразделений и предприятия в целом. Это наносит ущерб предприятию: если руководители действуют рассогласовано – система не сбалансирована, из-за внутреннего конфликта интересов не обеспечивается устойчивое развитие. Интеллектуальная система управления должна обеспечивать сбор и учет экспертных мнений и синхронизировать цели различных подразделений, что позволит совместно продвигаться к поставленным стратегическим целям.

На стыке тактической и оперативной страт должен формироваться план и отслеживаться его выполнение. Отклонения от плана в условиях динамично изменяющейся среды неизбежны, поэтому важен инструментарий работы с этими отклонениями.

В рамках каждого из контуров устанавливаются свои правила по принятию решений и оптимизации. Ниже проанализируем, какие решения может принимать ЛПР на уровне каждого контура для обеспечения устойчивого развития.

В процессе деятельности совет директоров на стратегическом уровне будет сталкиваться с различными сложностями, которые исторически, скорее всего, решались и другими компаниями. Здесь могла бы помочь экспертная аналитическая система, предоставляющая информацию о компаниях, которые сталкивались с похожими проблемами и предлагающая решения, которые помогали достичь поставленных целей. Важно, чтобы ответственность за окончательно принятое решение сосредотачивалось на человеке и принималось группой людей для разделения общей ответственности за успех предприятия.

На оперативном контуре кроме автоматического сбора метрик здесь иногда требуется человек, чтобы разобраться в системных причинах неполадок. Говоря о стремлении к устойчивому развитию в промышленности, нельзя обойти стороной и пользу от внедрения систем управления производством на уровне оперативного контура в соответствии с концепцией MES (от английского manufacturing execution system). Благодаря автоматизации процессов сокращаются издержки, появляется возможность непрерывно совершенствовать процессы, учитывая процент брака и контролируя расход энергии и сырья. Кроме того, моделирование процессов производства позволяет заранее найти эффективный способ производства и не тратить ресурсы на экспериментальные поиски. С социальной точки зрения, при внедрении автоматизированного производства весь процесс должен быть расписан с точки зрения бизнес-логики, что ведет к строгому разграничению

сфер ответственности между сотрудниками. Разграничение сфер ответственности ведет к большей предсказуемости процесса, уменьшению стресса на рабочих местах и более интенсивному наращиванию целевых компетенций. В дополнение к этому предлагается задействовать искусственный интеллект для классификации причин отклонений. На уровне оперативного контура находятся задачи, которые выполняются регулярно и циклично. К ним относятся закупка сырья для производства определенной продукции, транспортировка и хранение сырья и готовой продукции, все стадии производства, включая контроль качества. Все эти процессы, в силу частоты их выполнения понятны, а значит, предсказуемы. Чаще всего они подвергаются измерению, на основе чего выставляются нормы выполнения для сотрудников. Работа с отклонениями от нормы обычно ведется на уровне наказания и поощрения сотрудников. При частом перевыполнении норма повышается. Это подход «от цифр», без погружения в систему и взаимодействие элементов. На деле отклонения могут носить системный и несистемный характер и от этого зависит, какие корректировки требуются в процессе.

В случае, если отклонения являются системными – причиной такой вариации является сама структура системы, взаимодействие между элементами и правила, которые действуют внутри системы. К примеру, сотрудники могут ошибаться, в случае, если мало отдыхают и часто перерабатывают. Переработки – следствие недостаточного внимания к распределению объема работы между сотрудниками. Недостаток внимания к проблеме может быть вызван недостаточной квалификацией ЛПР или иными системными факторами. В этом случае наказывать перерабатывающего сотрудника не имеет смысла, нужно менять структуру системы, например, вводить дополнительные обучения для ЛПР или решать иные системные проблемы, которые могут быть выявлены по методике «5-Why».

Несистемные отклонения требуют анализа частоты их возникновения. Чаще всего это случайные отклонения, которые неизбежны в динамической

среде. В этом случае исправить их невозможно. Если отклонение невозможно решить через изменение системного подхода – необходимо это учитывать при планировании деятельности, чтобы это не сказывалось на результатах предприятия в целом.

При развитии предприятия естественным образом увеличивается и количество сотрудников. Человеческие возможности по курированию деятельности ограничены, поэтому с развитием компании появляется разветвленная система управления. Сейчас существуют информационные системы, помогающие руководителям оперативно коммуницировать с подчиненными, отслеживать выполнение задач в режиме реального времени, планировать деятельность. Есть управленческие функции, которые уже умеют автоматизировать, но все ли контуры управления должны быть затронуты автоматизацией?

В целом, в современной управленческой системе необходим симбиоз человека и интеллектуальных систем управления. Человечество пока не научилось накладывать ответственность на машины, а ответственность – это качество, которое приводит к запланированному результату, не прибегая к поиску формальных лазеек. Вместе с тем, машина на текущий момент является исключительно формализованным механизмом, зачастую не умеющим валидировать результаты своего труда. Кроме того, нельзя передавать на искусственный интеллект всю работу, которую он теоретически может выполнить: человечеству важно сохранять свою экспертизу в интеллектуальной деятельности. В случае, если все работы будет выполнять искусственный интеллект, а человек – только валидировать, но не делать самостоятельно, тогда человеку ничего не останется, кроме как довериться машине, а это потеря контроля.

Обеспечение устойчивого развития предприятия обуславливается его адаптивностью, отсутствием противоречий между различными уровнями управления (например, стратегией компании и текущей деятельностью направлений), длительностью конкурентных преимуществ. Так, компания не

может быть причислена к числу устойчиво развивающихся, если в ней работают устаревшие технологии. Тут полезно вспомнить книгу К. Кристенсона «Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании» [71]: требуется последовательно внедрять технологии так, чтобы не отставать в развитии от конкурентов.

На первых этапах внедрения требуются значительные затраты и польза будет отложенной. Но после внедрения нельзя останавливаться – технологии развиваются и предоставляют конкурентное преимущество только в течение ограниченного времени.

Для дальнейшего разбора проблемы воспользуемся Тектологией А.А. Богданова [16] – всеобщей организационной наукой – которая поможет определить организующие и управляющие воздействия на разных уровнях управления предприятием. Термин «тектология» использовался впервые в науке биологом Э. Геккелем, который понимал под тектологией дисциплину, описывающую принципы строения живых организмов. А.А. Богданов расширяет это понимание: философ считает, что самые различные системы едины в своем строении и развитии [16].

А.А. Богданов ставил перед собой целью обобщение знаний в области организации систем для решения широкого спектра задач. Здесь ученый утверждает, что у любой задачи есть определенная сумма элементов, вводных. Решением же выступает новое сочетание элементов, соответствующее цели. А.А. Богданов утверждает, что задачи совершенно любого масштаба имеют типовое решение с точки зрения системного подхода. Вместе с тем, глобальные задачи требуют грандиозных ресурсов, в том числе объединенного человеческого труда. Здесь можно проследить явную взаимосвязь с «Эмпириомонизмом» А.А. Богданова: люди не могут решать великие задачи, не преодолев классовое неравенство. Тектология призвана сформировать единую точку зрения, которая объединила бы людей с точки зрения подхода к универсальному решению задач. Кроме того, ученый уверен: все интересы человечества – организационные. Точка зрения А.А. Богданова очень похожа

на мировосприятие ООН: ее концепция является одним из небольших кусочков пазла для обеспечения устойчивого развития человечества. При этом каждая сторона для себя самостоятельно определяет набор критериев, в соответствии с которыми необходимо достигать устойчивого развития в силу внутренней специфики.

А.А. Богданов утверждает, что любая человеческая деятельность может быть определена как организующая либо дезорганизующая. В тоже время дезорганизация в одной области может вести к организации в другой. Аналогичным образом предприятие может взаимодействовать со средой: через кооперацию либо противостояние.

Особую роль играет специализация. Она становится разграничительной полосой для разных областей знания и ведет к расхождению методов. Этому способствует также и выработка индивидуальной терминологии. Все это приводит к уменьшению доступного инструментария для решения задач. Увеличение масштабов и ускорение роста диктуют необходимость развития всеобщих методов организации. Этот аспект требуется учитывать при реализации системы управления, распределенной на разные подразделения: необходимо фиксировать общие цели и словарь терминов для лучшего взаимопонимания и с ростом предприятия эта потребность возрастает.

Ученый пишет, что любой комплекс (или система) представляет собой набор связанных элементов, объединенных единой целью. Так и предприятие состоит, с одной стороны, из людей, которые стремятся к прибыли, а с другой стороны, из структурных блоков, которые обусловлены внутренним строением компании. Уже здесь, на первом шаге рассмотрения предприятий с точки зрения тектологии рождаются вопросы. Действительно ли все элементы объединены единой целью? Бизнес-процессы в компаниях строятся по-разному и иногда порождают внутреннюю борьбу вместо сотрудничества. Это рождает множество конфликтов, наращивает напряжение в трудовом коллективе, кроме того, большое количество внутренних активностей компенсируются и зануляются. Таким образом, на основании определения

комплекса элементов можно обнаружить проблемы реальных предприятий на основании их бизнес-модели и найти их решения.

Несколько элементов, объединенных в единый процесс могут давать результат больший или меньший, чем простая сумма всех элементов по отдельности. Это зависит от наличия взаимного стимулирования или образования помех при взаимодействии. В рамках управления предприятием в определении такой суммы значительную роль играют и ЛПР, и система управления в целом. При встраивании интеллектуальной системы управления также важно помнить о ее первоочередной задаче по увеличению полезности от взаимодействия каждого из элементов системы. В рамках взаимодействия людей А.А. Богданов указывает, что социальные связи характеризуются уровнем взаимопонимания. Важные составляющие здесь – это общий понятийный аппарат, язык, общность среды, возможность координации усилий. Такую же роль должна выполнять интеллектуальная система управления - объединять людей и сводить их мнение к единому пониманию через системы знаний и принятия решений.

Элементы могут быть объединены цепной связью – не напрямую, но через общий элемент. Такая связь не будет прочной и надежной для двух не соседствующих элементов, но вместе с тем система будет гибкой. Если элементы не связаны друг с другом напрямую – им необходим посредник, связующее звено, которое способно увеличить эффективность взаимодействия. Добавление такого промежуточного связующего звена А.А. Богданов и называет ингрессией. Необходимо помнить, что ингрессия не является целью, это лишь инструмент выстраивания функционирования сложных систем. В случае конвейерного производства наблюдается цепная связь: каждый сотрудник видит только результат труда предыдущего сотрудника. Регрессией можно считать наличие подразделений, отслеживающих качество по результатам каждого процесса на производстве.

Для учета возможности развития объекта А.А. Богданов также вводит понятие прогрессивного подбора. Без прогресса форма идет к разрушению.

Это объясняется в первую очередь неустойчивостью и постоянным изменением среды. Так для сохранения связей необходимо повышать сумму активностей элементов внутри комплекса для того, чтобы сформировать перевес ассимиляции и отвечать увеличенным сопротивлением. Факт разрушения комплекса ведет к уменьшению суммы активностей-сопротивлений. Каждая дезингрессия развивается через вторжение внешних активностей последовательно, что приводит к дезассимиляции комплекса. В приведенной картине столкновения с внешней средой можно наблюдать прогрессивный подбор, положительный в случае увеличения суммы активностей и отрицательный – в случае уменьшения. При положительном подборе в количественном смысле комплекс становится структурно более сложным, появляется неоднородность связей, внутренних отношений, сопротивление разрыву при этом уменьшается, структурная устойчивость также уменьшается. При отрицательном подборе можно наблюдать обратную ситуацию: комплекс упрощается, сопротивление растет, структурная устойчивость увеличивается. При отрицательном подборе как правило отделяются наименее жизнеспособные элементы, от этого структура обретает больше устойчивости.

Предприятие представляется как формирование организующих активностей, противостоит негативным, дезорганизующим воздействиям. Под организующими активностями понимается любая полезная работа, которую совершают сотрудники: планирование продаж, организация труда, закупки, программы, направленные на удержание сотрудников, выплата зарплат, формирование отчетности и прочее. Все это жизненно важные активности компании, благодаря которым предприятия продолжают существовать. К дезорганизующим воздействиям относятся налоги, конкуренты, законодательно-правовая база. Если компания не сможет противопоставить свои «защитные» активности дезорганизующим воздействиям – она рискует потерять целостность и обанкротиться.

Ученый обращается к закону Ле Шателье об устойчивом равновесии и

называет его тектологическим, универсальным: «если система равновесия подвергается воздействию, изменяющему какое-либо из условий равновесия, то в ней возникают процессы, направленные так, чтобы противодействовать этому изменению». Система равновесия – это комплекс, который сохраняет свое текущее строение в данной среде. В неуравновешенной системе одна из групп является более устойчивой в противодействии и постепенно изменяет систему.

Исследование изменений комплекса, как системы из отдельных частей А.А. Богданов называет задачей на системное расхождение или системную дифференциацию. Если говорить о сохранении системы, то необходимо помнить, что равновесие всегда приблизительно и складывается из разнонаправленных потоков активностей – ассимиляций и дезассимиляций, процессов положительного и отрицательного подбора. Таким образом и происходит развитие систем.

Автор размышляет о противоречиях системного расхождения: с одной стороны, оно ведет по пути обретения дополнительных связей, а с другой – развивает неустойчивость. Происходит это из-за увеличения тектологической разности. Части целого слишком различны, что ведет к дезорганизации.

Разрешение системных противоречий возможно через формирование дополнительных связей внутри комплекса, между его составными частями. Формирование новых связей – контрдифференциация – создание внутри комплекса нового контекста, что является внутренним изменением. Тем не менее, подобное изменение только усилит его устойчивость, хоть и приведет к увеличению неоднородности.

Схождение форм – процесс, который определяется средой и является направленным подбором. Важным требованием для такого процесса является сходное отношение комплекса к среде. Тектологическое единство в таких условиях способствует усилению устойчивости комплексов.

А.А. Богданов вводит дополнительно два важных термина: эгрессия и депрессия.

Эгрессия по своей сути является связью, которая выходит за пределы обычного взаимодействия элементов комплекса. Эгрессивный центр является координирующим элементом, на который ориентируются основные части системы. Наличие такого элемента увеличивает устойчивость системы с помощью определенно направленных активностей. Самый наглядный пример эгрессивного центра – это мозг. Но в функции эгрессии есть значительный минус – уязвимость системы в случае отделения эгрессивного центра и некоторая негибкость системы.

Альтернативой эгрессии предстает депрессия. Она характеризуется организационной пластичностью. В таком случае у системы нет общего центра, но есть части, или подсистемы, с определенным уровнем управления. По степени организации и устойчивости можно разделить такие системы на пластичные и скелетные. Депрессия сдерживает систему и тем самым как бы направляет ее.

Так, если переносить теорию в сложно организованные системы и изменяющийся мир, А.А. Богданов делает вывод: разнородность элементов всегда ведет к усложнению системы и понижает устойчивость, но еще не означает дезорганизованность до определенного, предельного уровня разнородности.

Другая важная теория А.А. Богданова касается метода управления комплексом и здесь ученый выделяет два понятия: эгрессивный центр и депрессия. Эгрессивный центр управления в компаниях – типовая структура управления компанией от совета директоров. Сетевые предприятия являются представителями депрессии. Интеллектуальные системы могут усилить как эгрессивный центр через вспомогательные метрики для принятия решений, так и депрессионное свойство через предоставление инструмента для принятия решений линейными элементами.

Рассуждая об эгрессивных центрах и депрессии нельзя не отметить, что интеллектуальные системы управления могут выступать как точки сосредоточения активностей и их распределения. Информационные системы

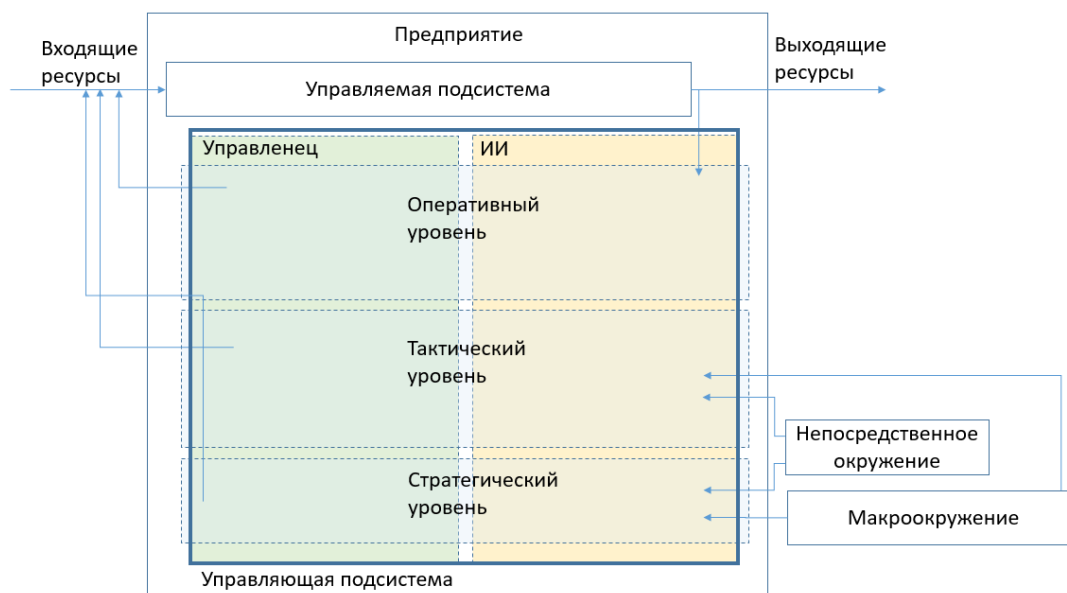
сейчас пронизывают все бизнес-процессы компании и служат функциям мониторинга проблемных зон, помогают в принятии решений. С помощью интеллектуальных систем можно определить, какая часть предприятия более других подвержена дезорганизующим воздействиям и на что стоит сместить приоритет организационных активностей. Кроме того, интеллектуальная система способна через автоматизацию процессов увеличивать мощность организационных активностей с использованием меньшего количества трудовых ресурсов.

Возвращаясь к идее устойчивого развития предприятия, существует несколько особенно важных идей А.А. Богданова. Укрепление системы может производиться через оказание на самую слабую и уязвимую часть организующего воздействия, что приведет к повышению степени идеальности системы. Укреплять следует в первую очередь самую уязвимую часть по причине того, что, по А.А. Богданову, устойчивость всей системы сводится к устойчивости той части, на которую оказывается дезорганизующее воздействие. По этой причине, если лицо, принимающее решение предвидит направленное дезорганизующие воздействие – укрепление соответствующей части системы будет однозначно способствовать обеспечению устойчивого развития предприятия.

Таким образом, организующие воздействия составляют значимую часть механизма обеспечения устойчивого развития предприятия, который учитывает постоянно изменяющиеся воздействия на систему извне и внутри и согласовывает решения стратегического, тактического и оперативного контуров управления. При этом, обеспечение взаимосвязи между стратегической, тактической и оперативной стратами управления должно стать одной из важнейших компонент интеллектуальных систем управления. В отличие от предыдущих авторов, предлагаемая модель описывает цикл управления согласованными изменениями на стратегической, тактической и оперативной стратах, и учитывает влияние системных и несистемных причин вариабельности результатов деятельности. Системная модель позволяет

обеспечить управляемый переход к более высокому уровню устойчивого развития предприятия.

Каждое предприятие уникально, поэтому механизм должен выстраиваться с учетом особенностей структуры и деятельности конкретного предприятия. Общесистемная схема предлагаемого механизма кибернетического типа представлена на рисунке 16. Механизм обеспечения устойчивого развития предприятия - определенным образом выстроенная структура, в рамках которой осуществляются сбор, обработка, анализ и интерпретация информации о деятельности предприятия и его окружении, а также последующее обоснование своевременных организующих и управляющих воздействий для гармонизации интересов предприятия и внешней среды.



Источник: составлено автором.

Рисунок 16 – Концептуальная кибернетическая модель ИСУ в рамках процесса управления предприятием

Концептуальное пространство формирования механизмов управления для обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия в динамично изменяющейся среде предопределяется предложенной дескриптивной моделью данного феномена. Необходимо на общесистемном уровне определить распределение функций управления предприятием, после чего конкретизировать их для промышленных предприятий. Под механизмом обеспечения устойчивого развития предприятия понимается определенным образом выстроенная

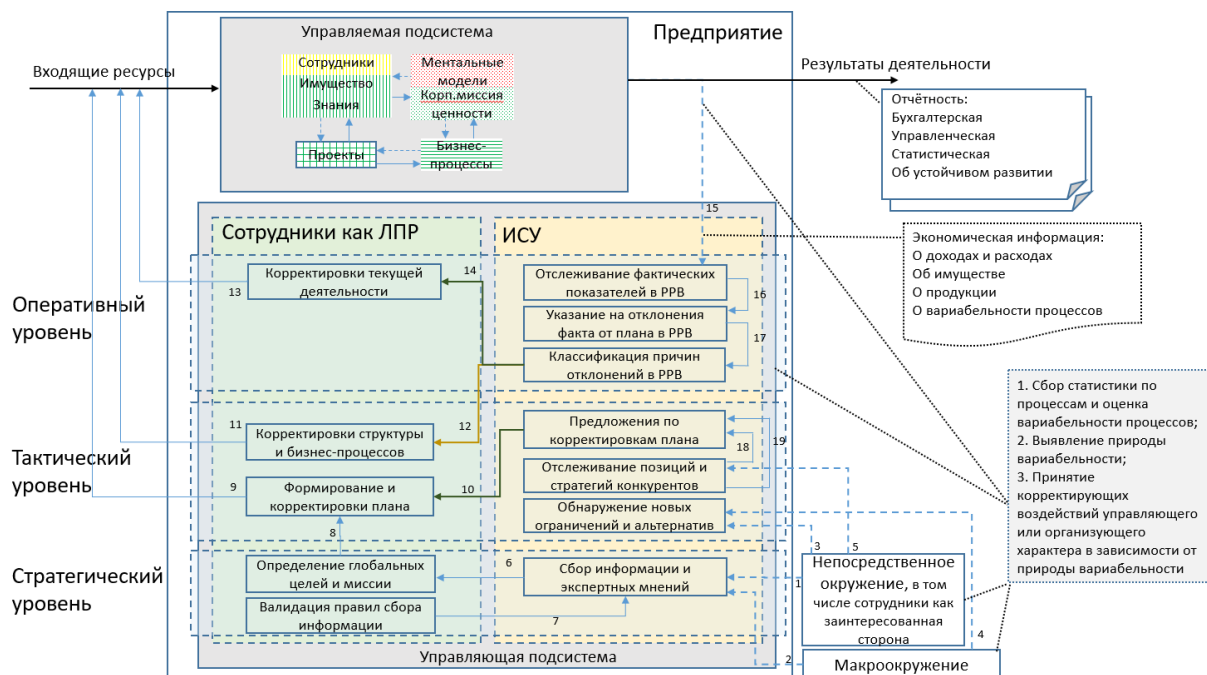
структура, в рамках которой осуществляются сбор, обработка, анализ и интерпретация информации о деятельности предприятия и его окружении, а также последующее обоснование своевременных организующих и управляющих воздействий для гармонизации интересов предприятия и внешней среды.

Предлагаемый механизм опирается на положения и выводы теории статистического мышления У. Шухарта и Э. Деминга. Отклонения, согласно этой теории, подразделяются на стандартное отклонение в условиях некоторой статистической управляемости системы и аномальные отклонения, которые отклоняются от статистической управляемости и делают систему неуправляемой. В случае нахождения особой причины вариабельности – ее требуется исключить, чтобы вернуть систему в управляемое состояние, с точки зрения ЛПР это управляющее воздействие по корректировке деятельности. Для снижения вариабельности в рамках стандартных системных отклонений требуется менять структуру системы, оказывать организующее воздействие. В рамках предлагаемого механизма осуществляется отслеживание вариабельности не только внутренних процессов, но и процессов внешней среды (несмотря на то, что они находятся вне зоны управления, учет их вариабельности позволяет исключить некорректные изменения деятельности самого предприятия). Таким образом, в рамках механизма появляется понимание «что» корректировать и на какой страте, обеспечивается соответствующее изменение организующего или управляющего характера с учетом зоны, к которой относится изменение (управления/влияния/незначительного влияния). Роль ИСУ в этой схеме состоит в оперативной обработке сведений, поступающих на вход и первичный анализ вариабельности процессов для упрощения принятия необходимых решений.

Для агрегирования решений выше, разработана кибернетическая модель управления промышленным предприятием, представленная на рисунке 17, демонстрирует информационные связи между управляемой и управляющей подсистемами и взаимодействия между ними. Разделены функции ЛПР и

ИСУ, визуально отделены функции стратегического, тактического и оперативного уровней.

Примечание – Под ИСУ понимается объединенная информационным процессом совокупность технических средств и программного обеспечения, работающая во взаимосвязи с человеком (коллективом людей) или автономно, способная на основе сведений и знаний, рекомендовать или автоматически принимать решения, связанные с управлением предприятием и находить рациональные способы достижения цели.



Источник: составлено автором.

Рисунок 17 – Детальная концептуальная кибернетическая модель ИСУ в рамках процесса управления предприятием

Как видно из рисунка 17, предлагаемый механизм обладает отличительными особенностями. Осуществляется сбор статистики по ключевым процессам для анализа их вариабельности. Благодаря выявлению природы вариабельности (особые либо системные причины вариации), корректирующие решения принимаются не только управляющего характера, но и организующего. Выявленные при анализе фактической деятельности отклонения интерпретируются с учетом выводов относительно природы вариабельности процессов и соотносятся с конкретной стратегией управления. Коррекция, обусловленная относящимися к вышестоящей стратегии отклонениями, проецируется на нижестоящие уровни. За счет этого обеспечивается согласованность изменений на стратегической, тактической, оперативной стратегиях управления с учетом природы вариабельности процессов деятельности.

По стрелкам 1; 2; 3; 4; 5 ИСУ собирает информацию из внешнего мира по

согласованному ЛПР подходу (стрелка 7). В отдел закупок должна поступать информация о поставщиках, сырье и ценах, к клиентским менеджерам – информация о грантах, новых заказах и претензиях по продукции, в бухгалтерию и RnD-отдел – информация о новых требованиях к отчетности и продукции соответственно.

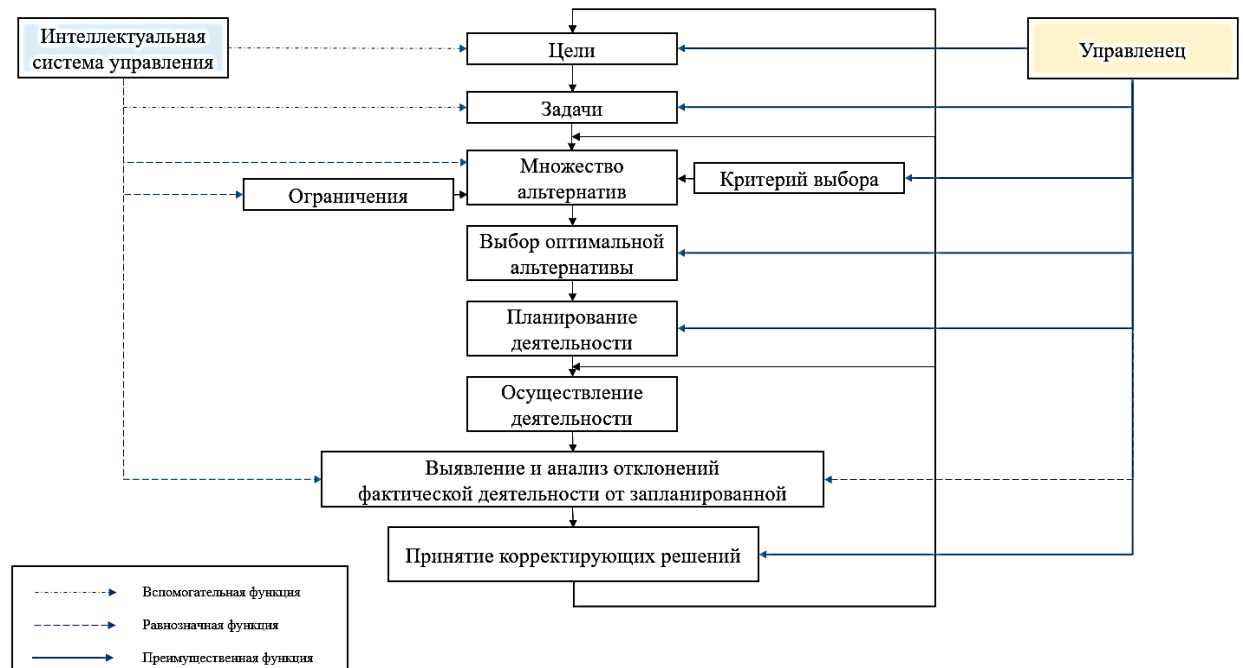
ЛПР, с учетом собранной информации устанавливает цели, формирует план (стрелки 6; 8; 10) и корректирует деятельность предприятия в соответствии с планом (стрелка 9). На стратегическом уровне директор или совет директоров определяет глобальные цели предприятия, которые переносятся на тактический уровень как планы и ориентиры для подразделений. Исходя из таких ориентиров руководитель отдела технического контроля (далее – ОТК) корректирует регламент проверок на производстве, руководитель закупок определяет критерии выбора поставщиков, главный технолог определяет требования к производимой продукции, руководитель отдела продаж формирует план для клиентских менеджеров, причем все решения должны приниматься совместно с учетом взаимовлияния подразделений.

ИСУ постоянно мониторит деятельность, обнаруживает отклонения от плана и классифицирует причины отклонений с помощью карт У. Шухарта (стрелки 15; 16; 17). Заказ разделяется на процессы, которые измеряются в режиме реального времени с точки зрения затраченного времени, денежных издержек, входного и выходного качества продукции, созданной ценности для конечной продукции. Фиксируются аномальные и системные отклонения, о чем сигнализируется наладчику, технологу участка, сотруднику ОТК. Аналогичным образом анализируются вспомогательные и административные процессы: выявляются дублирующие, не добавляющие ценности и характеризующиеся значительной вариацией.

На основании сведений об отклонениях деятельности внутри предприятия и дополнительных сведений об изменениях внешней среды ЛПР принимает решения двух типов: управленческие (корректировать деятельность или план - стрелки 10; 14) и организующие (корректировать

структуру - стрелка 12). На наладчика и технолога ложатся обязанности по корректировке деятельности в части настроек оборудования или изменению технологических карт, при невозможности производства продукции с указанными параметрами корректировка плана осуществляется клиентским менеджером во взаимодействии с клиентом, в случае обнаружения системных проблем требуется вовлечение технологов для изменения процессов.

На схеме управленческого цикла на рисунке 18 изображено визуальное отображение частей, на которые воздействует интеллектуальная система управления: на стратегическом контуре воздействие происходит на цели, на тактическом контуре, на блок определения ограничений, критериев и множество альтернатив.



Источник: составлено автором.

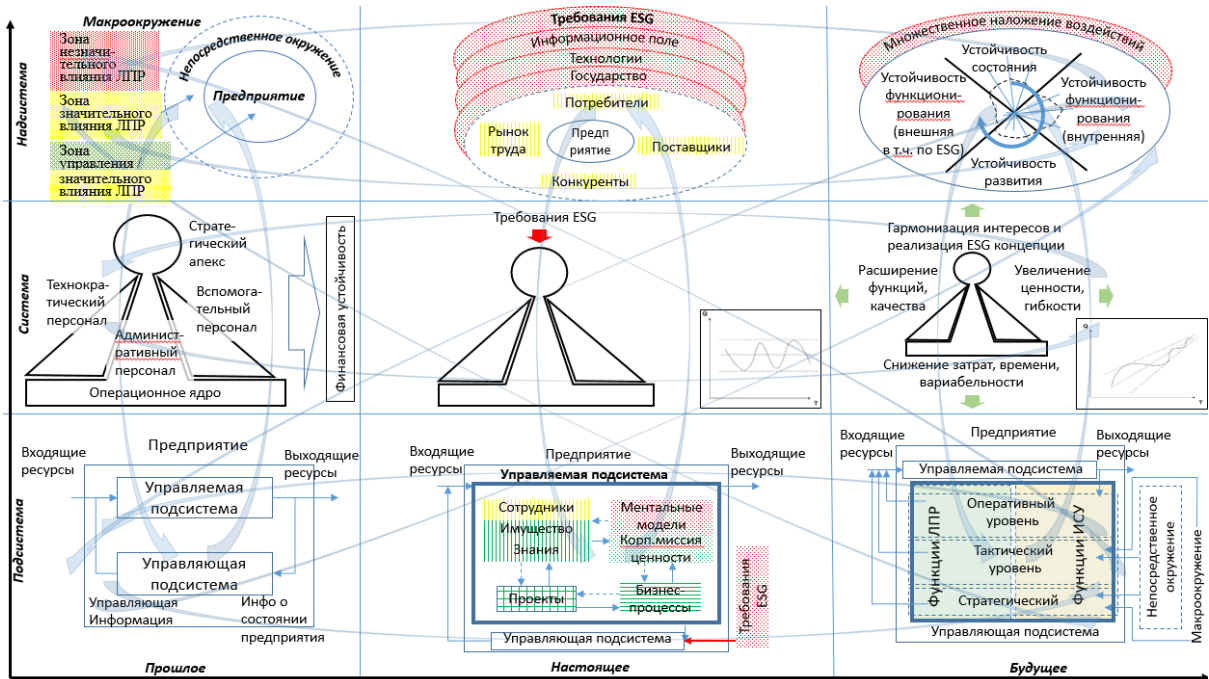
Рисунок 18 – Разделение ролей между ЛПР и искусственным интеллектом в рамках управленческого цикла

Таким образом, предлагается передать на ИСУ часть работ, связанных с анализом и обеспечить ЛПР различных уровней требуемой информацией для оперативного реагирования на возмущения внешней и внутренней сред.

Выбор оптимальной альтернативы остается за человеком. На уровне оперативного контура, интеллектуальная система воздействуют на анализ отклонений фактической деятельности от запланированной и анализируют

причины этих отклонений.

При наличии разработанного механизма обеспечения устойчивого развития подсистемы теперь можно вернуться к разработке логико-структурной модели, упоминаемой при конфигурации задачи. В формате 9 квадрантов «внешняя среда – внутренняя среда», «система - личность», «прошлое – будущее» сформирована логико-структурная модель, представлена на рисунке 19.



Источник: составлено автором.

Рисунок 19 – Системная логико-структурная модель влияния существенных факторов на устойчивость развития промышленного предприятия

В целевой кибернетической модели рассматривается два аспекта обеспечения устойчивости предприятия: организующее и управляющее воздействие, которые определяются ЛПР после первичной обработки информации о результатах деятельности и об окружении ИСУ.

Организующее воздействие определяется с позиций всеобщей организационной науки А.А. Богданова [16]: такие воздействия выстраиваются с позиции формирования структуры из элементов, объединенных единой целью. Организующие воздействия должны способствовать усилению связей между элементами структуры предприятия, причем в структуру входят перечень и связи подразделений, бизнес-процессы

и ментально-институциональные составляющие предприятия. Предприятие может идти по пути создания эгрессивного центра или депрессии с точки зрения распределения ответственности в структуре предприятия. Ключевой целью организующих воздействий является создание структуры, успешно противостоящей дезорганизационным воздействиям внешней и внутренней сред для преодоления кризисов без потери самоидентичности. Под влиянием множественного наложения воздействий перед предприятием встает потребность последовательного наращивания устойчивости состояния, устойчивости функционирования и устойчивости развития, что приводит к гармоничному взаимодействию с внешней средой и осознанной реализации концепции ESG.

ЛПР промышленного предприятия также оказывает управляющие воздействия, затрагивающие разнообразные стороны деятельности предприятия: определяет миссию и ценности, управляет бизнес-процессами, запускает и отслеживает прогресс по проектам. ЛПР также может влиять на сотрудников, которые, с одной стороны, обеспечивают выполнение производственных функций предприятия, а с другой – являются самостоятельными личностями, с неподвластными руководителю, ментальными моделями. Все вышеперечисленное составляет внутреннюю среду предприятия. В ближайшее окружение входят потребители, поставщики, конкуренты и специалисты, как потенциальные сотрудники. С ближайшим окружением предприятие выстраивает взаимоотношения и связи, в соответствии с качеством которых определяется их долгосрочность и выгодность. На предприятие могут влиять составляющие макромира, на который у ЛПР нет значительного влияния: технологии, информационное поле и государство.

В рамках логико-структурной модели выявлено, что повышение скорости и частоты сигналов от рынка, для успешной деятельности предприятия становится критичным своевременное реагирование ЛПР на них. Проблемы обеспечения устойчивого развития встают для промышленных

предприятий острее, чем перед другими агентами микроуровня экономики, в том числе за счет значительной роли недвижимого имущественного комплекса, задействованного в процессе производства: наблюдается значительный лаг от момента получения информации о необходимости внесения изменений в текущую деятельность до фактического изменения технологии и влияния этих изменений на показатели результативности и эффективности предприятия. Появляется необходимость мониторинга и системного анализа процессов функционирования и развития промышленного предприятия в условиях динамично изменяющейся внешней среды с учетом поведения акторов, напрямую и опосредованно взаимодействующих с предприятием.

В настоящем можно наблюдать, как на уровнях надсистемы, системы и подсистемы все элементы являются генераторами негативных и условно-негативных воздействий, с которыми ЛПР необходимо работать и снижать их влияние. На основании статистики, приводимой в первом параграфе можно сделать вывод, что проблема на текущий момент не решена.

В будущем формируются различные стремления и цели на разных уровнях. На уровне подсистем - расширение функций, качества, гибкости всех подразделений; на уровне системы - достижение положительного тренда ключевых показателей со снижением вариабельности; надсистема стремится к устойчивому развитию на уровне человечества.

Таким образом, предлагается передать на ИСУ часть работ, связанных с анализом и обеспечить ЛПР различных уровней требуемой информацией для оперативного реагирования на возмущения внешней и внутренней сред.

Выводы по главе 2

В результате применения алгоритма выявления сходства для анализа понятийного пространства проблематики диссертации систематизированы и интегрированы подходы разных авторов, что привело к выявлению интегрального признака устойчивого развития предприятия – достижение на неограниченном временном интервале текущих, краткосрочных и

долгосрочных целей предприятия при условии сохранения баланса интересов стейкхолдеров (включая будущие поколения и сотрудников), несмотря на изменения условий хозяйствования.

На основании сформированного семантического ядра определения устойчивого развития промышленного предприятия выявлено, что под влиянием динамически изменяющейся среды, а также с учетом появления требований ESG для формирования устойчиво развивающегося предприятия требуется обеспечить устойчивость состояния, функционирования и развития, при которых будут наблюдаться гармонизация интересов заинтересованных сторон и реализация ESG-концепции; расширение выполняемых функций и качества продукции; увеличение гибкости процессов и создаваемой в них ценности; снижение вариабельности процессов, а также затрат и времени на их обеспечение.

На основании теорий классификации систем Г.Б. Клейнера, системы сбалансированных показателей Р.С. Каплана и Д.П. Нортон и решетки зрелости менеджмента качества Ф. Кроссби детализированы факторы обеспечения устойчивости состояния, функционирования и развития, которые связываются с самоидентичностью предприятия, его подходом к ведению процессов и проектов. Детализированные факторы устойчивости состояния, функционирования и развития объединены в матрицу зрелости предприятия, которая позволяет определить уровень устойчивого развития предприятия.

Постоянные воздействия обуславливают возрастающую потребность в обеспечении взаимосвязи между стратегической, тактической и оперативной стратами управления. Обеспечение такой взаимосвязи является одной из важнейших функций интеллектуальных систем управления. Составляющие механизма обеспечения устойчивого развития формируют кибернетическую модель, которая описывает распределение функций между человеком и ИИ в рамках цикла управления согласованными изменениями на стратегической, тактической и оперативной стратах на основе выявленных в режиме реального времени отклонений фактических показателей от запланированных с учетом

экономических, пространственно-временных и иных характеристик процессов деятельности. На основе теории статистического управления в кибернетической модели учитывается природа вариабельности приведенных характеристик, формируются различные управляющие и организующие воздействия, в зависимости от наличия системных и несистемных отклонений.

Выявленные признаки, факторы и составляющие механизмов устойчивого развития позволяют определить множество функций интеллектуальных систем управления в рамках управленческого цикла и сформировать механизм обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия, что позволяет наладить управляемый переход к более высокому уровню устойчивого развития предприятия.

Глава 3

Интеллектуальные системы управления в обеспечении устойчивого развития предприятия

3.1 Бюджетирование деятельности как инструмент управления и мониторинга экономики предприятия

Традиционно, информация для принятия решений формируется в системах управленческого учета, охватывающих три ракурса деятельности предприятия как объекта управления: обоснование решений, целеполагание и контроль достижения целей, координация участников деятельности. Данная работа фокусируется на реализации цикла управления предприятием, что в системах информационной поддержки управления (далее – СИПУ) отражается в виде процедур планирования, учета и анализа деятельности предприятия в рамках процесса бюджетирования. Бюджетирование – один из базовых процессов, благодаря которому реализуется процесс управления предприятием и который повышает предсказуемость его деятельности и способность существовать в течение длительного времени. В рамках бюджетирования осуществляется планирование и контроль ресурсного обеспечения деятельности предприятия, а также мониторинг достижения целевых показателей, что является основой для принятия управленческих решений на основе этой информации.

Процесс бюджетирования деятельности предприятия включает составление операционных и финансовых бюджетов, в которых отражаются рассчитанные для определенного периода времени плановые показатели в натуральном и стоимостном выражениях, и последующий анализ отклонений фактической деятельности от запланированной для принятия на основе полученной информации управленческих решений. При этом определяются различные базовые и обобщающие бюджетные показатели, в том числе такие как объем производимой и реализуемой продукции, ожидаемые доходы,

предполагаемые расходы, плановая прибыль. Ожидаемые планируемые уровни достижения целей предприятия отражаются в различных итоговых формах, аналогичных отчетности о фактической деятельности (в том числе финансовой отчетности, по которой внешние контрагенты формируют свое мнение о предприятии). Ибо предприятию целесообразно понимать то, каким образом оно будет оцениваться внешними интересантами на основе обязательных форм отчетности (например, государством, использующим данные по предприятиям для формирования экономической политики и принятия решений относительно деятельности самих предприятий; головной организацией в случае корпоративной организационно-правовой формы, использующей данные из форм отчетности для повышения эффективности управления и так далее). Поведение внешних акторов создает условия функционирования предприятия. Поэтому обеспечение прозрачности при формировании финансовых бюджетов и фактической финансовой отчетности важно для понимания взаимосвязей управления и экономики предприятия.

Руководство предприятий принимает решения чаще всего на основе управленческой отчетности, а ключевые показатели в управленческой отчетности являются индикаторами эффективности выбранной стратегии деятельности. На основании этих индикаторов проводится анализ деятельности предприятия в целом, формируются выводы об ошибках, имеющих место в прошлом периоде, и принимаются решения об изменении процессов. Решение, принимаемое на стратегическом уровне, спускается до линейных руководителей, которые совершенствуют процессы для улучшения деятельности предприятия в целом. Таким образом, бюджетирование позволяет не только планировать и контролировать ресурсное обеспечение деятельности, определять ожидаемые финансовые показатели, но и принимать на основе анализа финансовых показателей управленческие решения. По необходимости и в зависимости от масштаба отклонений, принимаются меры по улучшению ситуации, например, уменьшение расходов на маркетинг, увеличение выпуска продукции или изменение структуры производства.

В целом, бюджетирование – необходимый процесс на предприятии для поддержки управленческого цикла, но довольно трудоемкий и потому редко повторяющийся. Как следствие, зачастую ЛПР не понимают глубинных причин отклонений фактических показателей от плановых, так как плановый бюджет формируется в начале отчетного периода, а отчет о фактической деятельности анализируется в конце без анализа причин отклонений в момент совершения хозяйственных операций. Проблема низкой информативности выявленных отклонений фактической деятельности от плановой и недостаточного понимания их корневых причин остается и в случае, когда проводится многоуровневый анализ, последовательно детализирующий отклонения фактической деятельности от статичного бюджета в разрезе отклонений, характеризующих влияние отдельных факторов (объемов продаж при сопоставлении гибкого и статичного бюджета, ресурсного обеспечения при сопоставлении отчета о фактической деятельности и гибкого бюджета). Выводы формируются постфактум и не применимы внутри отчетного периода, следовательно, помогают, хотя далеко не всегда, научиться на ошибках предыдущего периода. В силу высокой трудоемкости расчетов и значительного объема требуемых аналитических ресурсов, бюджетирование при такой реализации не способствует повышению управляемости предприятия. В целом, классическое бюджетирование – слишком дискретный и трудоемкий процесс, чтобы на его основе можно было принимать обоснованные и своевременные управленческие решения на всех стратах управления, особенно на оперативной страте.

Вышесказанное обусловлено традиционной процедурой бюджетирования. Планируемые показатели формируются планово-экономическими службами, а фактические – бухгалтерией независимо друг от друга. Поэтому процедура выявления отклонений фактической деятельности от запланированной проводится в несколько этапов с постепенной детализацией информации. Она начинается по окончании бюджетного периода (как правило годового) и требует достаточно много времени, что

приводит к тому, что выявленные отклонения уже не актуальны с точки зрения совершенствования деятельности. При подведении итогов по окончании отчетного периода, чаще всего квартала или года, хотя и есть возможность учесть ошибки на будущее, но не остается возможности повлиять на этот отчетный период.

Частота проведения процедуры бюджетирования является одним из ключевых вопросов организации бюджетного процесса. С одной стороны, при выявлении промежуточных итогов есть возможность скорректировать текущую деятельность для повышения вероятности выполнения плана. С другой стороны, резко возрастают затраты на проведение этой процедуры.

Попытки решить эту проблему посредством скользящего бюджетирования не очень успешны. Увеличение частоты проведения этой процедуры (с периодичностью раз в год, квартал, месяц или декаду), хотя и делает планы более соответствующими реалиям, но сильно увеличивает нагрузку на планово-экономические службы. При этом получаемая аналитика не становится более содержательной с точки зрения выявления объектов улучшения деятельности. Кроме того, выявленные отклонения не позволяют видеть конкретные объекты улучшений и понимать причины проблем. Очень часто, на основе выявленных отклонений, вместо решений по улучшению деятельности, принимаются решения о премировании или наказании сотрудников, что порождает конфликты между людьми и возводит барьеры между структурными подразделениями. Таким образом, в рамках традиционной процедуры бюджетирования недостаточно оснований для объективного распределения зон ответственности.

Дополнительные проблемы возникают, когда руководство стремится к сто процентному выполнению плана несмотря ни на что, любыми средствами. Это подталкивает к достижению плановых результатов несмотря на изменения среды, которые имели место в отчетном периоде. При этом ЛПР часто приходится идти на экстенсивное, а иногда и формальное, наращивание показателей ради получения краткосрочного результата, который зачастую

ведет к ослаблению системы на долгосрочной дистанции. В этом случае жертвы могут быть критичными для устойчивого развития предприятия. Такая модель поведения «план любой ценой» часто распространена в крупных корпорациях, где предприятию устанавливается план акционерами сверху и его необходимо выполнить. Хотя, стоит отметить, что в плане может быть заложен риск ухудшения или изменения ситуации на рынке или на предприятии, что смягчает ситуацию, но не меняет ее принципиально.

Негативные последствия имеют место и при безразличном подходе к планам – когда план был сформирован, но деятельность не соотносится с планом и не контролируется в процессе ее осуществления. В связи с операционной загруженностью и недостатком управленческих ресурсов происходят значительные отклонения фактических показателей от плановых и выявляются они лишь по завершении отчетного периода, когда управляющие воздействия уже не повлияют на достижение планов. Предприятие с таким подходом сложно назвать управляемой системой.

Процесс бюджетирования характеризуется определенной направленностью. Управление сверху-вниз может не учитывать реальное положение дел на производстве и доступность ресурсов. Топ-менеджмент или акционеры спускают нереализуемые цели на уровень производства и формируют систему КРІ для стимулирования сотрудников. Сами сотрудники, осознавая невыполнимость плана, вынуждены в этой ситуации перекладывать ответственность за недостижение плановых показателей на смежное подразделение. Таким образом, порождается конфликтная атмосфера вместо атмосферы сотрудничества. В дополнение к описанному выше, И.С. Клименко в своем исследовании подтверждает, что при реализации иерархического управления в условиях неполной определенности возрастает вероятность возникновения положительной обратной связи, что может приводить к дальнейшему росту неопределенности и в конечном итоге к потере управляемости [63].

Подход к планированию снизу-вверх, при котором агрегируются

инициативы сотрудников, учитывает ресурсы и возможности сотрудников, но осуществляется в отрыве от стратегических целей и задач предприятия. При таком подходе сложно обеспечить согласованность и системность планируемых мероприятий.

На результативность и эффективность процесса бюджетирования влияет отношение ЛПР к отклонениям фактических показателей от плановых. Не способствует устойчивому развитию предприятия формальный подход к достижению плановых показателей. Подобная модель поведения присуща предприятиям, где составление планов и бюджетов реализуется в соответствии с некоторыми внешними требованиями и внутренними регламентами предприятия для отчетности перед вышестоящими структурами и последующего премирования и депремирования участников деятельности. При таком подходе бюджеты часто не используются внутри отчетного периода как основа для принятия решений по корректировке деятельности. Имеет место стремление к формальному выполнению запланированных показателей к концу периода. Формальный план не дает для управления практической пользы, поскольку часто не сходится с реальностью и не является основой для принятия управленческих решений, адаптирующих предприятие к новым условиям.

Для постоянного совершенствования деятельности на предприятии, должно быть реализовано выявление отклонений на трех стратах управления в режиме реального времени. Именно такой подход приводит к принятию своевременных и обоснованных решений и снижает отклонения фактических показателей от запланированных на практике.

Учитывая описанное выше, в рамках диссертации предлагается рассматривать план как ориентир для деятельности. Выявленные в рамках бюджетирования отклонения факта от плана в этом случае подвергаются исследованию и анализу для определения значимых внешних и внутренних воздействий, для принятия решений по совершенствованию процессов и, при необходимости, корректировки самих планов. Кроме того, необходимо

осуществлять итеративное планирование, нивелирующее минусы планирования сверху-вниз и снизу-вверх, объединяющее, как следствие, знание и понимание ситуации сотрудников, находящихся на разных уровнях управления, в целостную картину. Для реализации мониторинга достижения плановых показателей и выявления необходимости корректирующих действий в режиме реального времени, предлагается использовать возможности современных информационно-коммуникационных компьютерных технологий для того, чтобы реализовать подход к учету фактической деятельности, при котором отклонения факта от плана выявляются в момент совершения и документального оформления хозяйственной операции за счет отражения в первичных документах фактической суммы операции в разрезе планового значения и отклонения, обусловленного влиянием активного в данный момент фактора [133]. Это позволит лицам, принимающим решения, незамедлительно обнаруживать отклонения от плановых показателей, своевременно уточнять и изучать сопутствующие обстоятельства, выявлять причины этих отклонений и учитывать эту информацию при обосновании принимаемых решений.

Для принятия обоснованных решений ЛПР недостаточно только лишь экономической информации, ведь важны глубинные причины выявленных отклонений. Так экономическая информация должна дополняться связанной с ней информацией о процессах. В идеале, система сбора информации должна обеспечивать прозрачность зависимости экономических показателей, отражаемых в управленческой отчетности, от организации и реализации процессов на предприятии. Тогда ЛПР сможет влиять на эти показатели через корректировку процессов. Для изменения и управления процессами необходимо для начала сделать их измеримыми. Сбор статистики по повторяемости процессов, их длительности, затратам ресурсов, качественным и количественным характеристикам продукции, формируемым на каждом этапе производства, позволит выявить стабильность процессов, их вариабельность и природу вариабельности.

При этом встает вопрос: какие отклонения считать значимыми и требующими вовлечения ЛПР? В случае корректировки процессов по каждому отклонению будет потрачено слишком много управленческих ресурсов, кроме того процесс станет нестабильным, слабо предсказуемым и неуправляемым от постоянных корректировок и изменений. В этой части предлагается применять теорию статистического мышления. Необходимо определять тип отклонений: отличать системное отклонение от наличия особых причин вариации. Особые причины вариации требуют незамедлительного вмешательства в рамках управляющего воздействия для устранения этих особых причин. Системные отклонения требуют более долгосрочных изменений, для снижения таких отклонений предлагается совершенствование системы через организующие воздействия.

В рамках организующего воздействия, ЛПР формирует процесс, определяет его основные значимые характеристики, связанные элементы предприятия, которые будут ответственны за этот процесс. В рамках своей деятельности ЛПР также способен менять ответственных и цели процесса, что тоже будет являться организующими воздействиями. Применение управляющих воздействий проявляется на всех уровнях управления как принятие рутинных решений в рамках существующей организации процесса.

При снижении системных отклонений и удалении особых причин вариации в процессе бюджетирования формируются более точные ожидаемые расходы на маркетинг, уменьшается количество произведенных, но не проданных изделий. Благодаря этому растут выручка и прибыль, снижаются издержки, появляются дополнительные возможности для интенсивного развития предприятия. Благодаря такому интенсивному развитию, предприятие повышает свои ключевые показатели и переходит к более высокой степени обеспечения устойчивого развития. Более высокая способность к обеспечению устойчивого развития также проявляется в расширении функций предприятия. Предприятие становится способным совершенствовать продукцию и превосходить ожидания потребителей,

производить новые виды продукции, включать в структуру производственного процесса дополнительные составные элементы, которые ранее закупались у поставщиков, таким образом диверсифицируя свою деятельность и выходя на новые рынки.

В рамках концепции activity based costing, activity based budgeting, activity based management (далее – ABC-ABB-ABM) появляется возможность более оперативного и системного управления производством. Рассмотрим приведенный подход на примере позаказного производства.

В рамках процессного подхода к учету затрат и управлению, каждый произведенный заказ разделяется на перечень процессов, при этом возможно анализировать каждый процесс с точки зрения дополнительной полезности для продукта, повторяемости процессов в рамках одного заказа, затрат и отклонений в рамках каждого из процессов, выгодности общей совокупности процессов с точки зрения выручки и прибыли, объединенных созданием конечного продукта.

Представим, что i – номер процесса на предприятии, j – номер заказа, который объединяет в себя ряд процессов. Тогда можно определить издержки по каждому процессу отдельно $TC(i,j)$, по каждому заказу $TC(j)$ и рассчитать позаказно валовую выручку $TR(j)$ и прибыль $P(j)$. Представим в формате таблицы 12. Подробнее прикладное применение к реальным расчетам на предприятии приводится в приложении А.

Таблица 12 – Схематичное представление отображение деятельности по процессам

Номер заказа	Процесс i	Сумма по всем процессам заказа		
Заказ j	Издержки по процессу в рамках заказа $TC(i,j)$	Издержки по всем процессам в рамках заказа $TC(j)$	Выручка по результатам заказа $TR(j)$	Прибыль по результатам заказа $P(j)$
Агрегированный результат по заказам	Средние издержки по процессу, отклонения	Издержки за период	Выручка за период	Прибыль за период

Источник: составлено автором.

Отображение процессов в представленном виде позволяет своевременно

делать выводы о финансовых результатах каждого заказа ($TC(j)$, $TR(j)$, $P(j)$), анализировать отклонения, видеть повторяющиеся и неэффективные процессы j , понимать по результатам месяца в рамках каких заказов наблюдаются наибольшие потери и отклонения для применения управляющих воздействий по улучшению системы.

Аналогичным образом анализируются качество продукции в рамках каждого процесса и, по итогам, заказа; длительность процессов. Далее по каждому процессу просчитывается среднее значение по всем заказам, стандартное отклонение, строится карта У. Шухарта.

Подход к построению карт У. Шухарта варьируется в зависимости от характеристик собираемой статистики. Промышленное производство характеризуется большим количеством однотипных процессов, а, следовательно, и большим количеством наблюдений. В таких условиях для карты У. Шухарта следует использовать $\bar{X}$ -карты и S-карты. Границы допустимых отклонений считаются по формулам (1), (2), (3), (4)

$$U_{CL} = \bar{\bar{X}} + A_3 \bar{s}, \quad (1)$$

$$L_{CL} = \bar{\bar{X}} - A_3 \bar{s}, \quad (2)$$

$$U_{CL} = B_4 \bar{s}, \quad (3)$$

$$L_{CL} = B_3 \bar{s}, \quad (4)$$

где A_3 , B_4 , B_3 – константы из ГОСТа по использованию контрольных карт У. Шухарта, зависящие от количества наблюдений;

U_{CL} – верхняя контрольная граница;

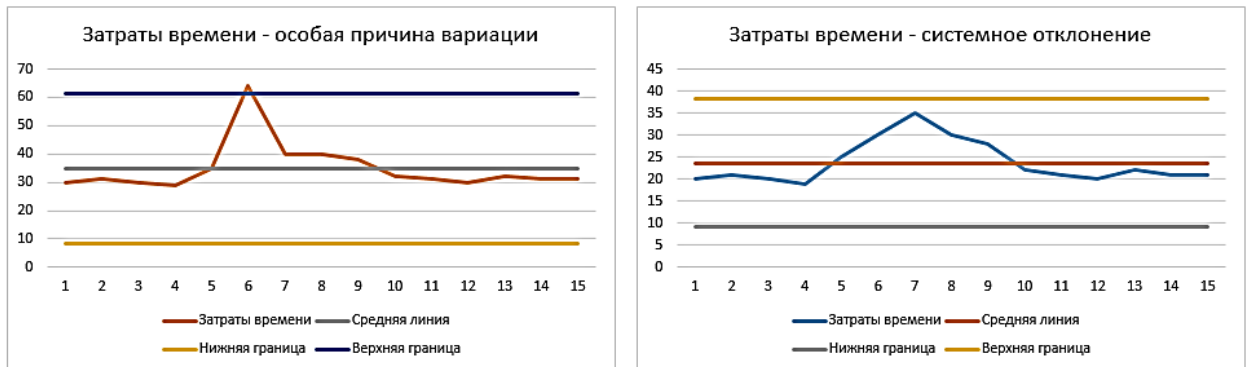
L_{CL} – нижняя контрольная граница;

$\bar{\bar{X}}$ – среднее средних подгрупп;

$\bar{s}$ – среднее арифметическое выборочных стандартных отклонений подгрупп.

В случае большого системного отклонения необходимо изменение системы, что представлено на рисунке 20 (затраты времени – системное отклонение), при выходе за пределы минимальных и максимальных границ,

требуется убрать особую причину вариации, что также представлено на рисунке 20 (затраты времени – особая причина вариации).



Источник: составлено автором.

Рисунок 20 – Карты Шухарта, построенные на основании временных затрат

Используя только лишь человеческие ресурсы довольно сложно проводить анализ и классификацию отклонений в режиме реального времени по анализируемым процессам. Применение интеллектуальных технологий позволит повысить возможности управляемости процессов на предприятии.

На основании применения на каждом из уровней управления (стратегическом, тактическом и оперативном) подхода activity based costing (ABC), activity based budgeting (ABB), activity based management (ABM) предлагается пересмотреть подход к формированию бюджета по затратам в промышленности. Благодаря измерению затрат в режиме реального времени по процессам в рамках заказа, куда входят как производственные, так и административные и вспомогательные процессы, появляется возможность собирать статистику, измерять и классифицировать отклонения в процессах и применять управляющие или организующие воздействия для изменения плана или текущей деятельности, в том числе корректировать себестоимость продукции на основании фактически связанных с продукцией процессов. Такой подход позволяет оперативно выявлять избыточные процессы, не добавляющие ценности, обнаруживать проблемные процессы с высокой вариацией и, оперативно определяя ее характер, возвращать процесс в статистически управляемое состояние с помощью управляющих и организующих воздействий. На основании этих изменений становится возможным повышение

устойчивости состояния на уровне стратегических решений, устойчивости функционирования и развития благодаря корректировке подхода к отслеживанию процессов и проектов соответственно.

Внедрение интеллектуальной системы управления позволит комплексно подойти к решению вопроса бюджетирования. Система позволяет постоянно держать перед глазами ЛПР планы и целевые показатели и регулярно сверяться с ними. Кроме того, система требует регулярного ввода текущих параметров для внесения изменений в деятельность – при этом система подсвечивает все отличия от планов. В системном подходе к управлению существует несколько ключевых причин отклонения факта от плана, которые нуждаются в корректировке на разных уровнях управления: 1) ошибка ведения деятельности, 2) ошибка планирования, появление новой альтернативы, появление нового ограничения, 3) уточнение цели или появление новых целевых направлений. Также существуют несистемные отклонения, которые не требуют глобальных управленческих корректировок.

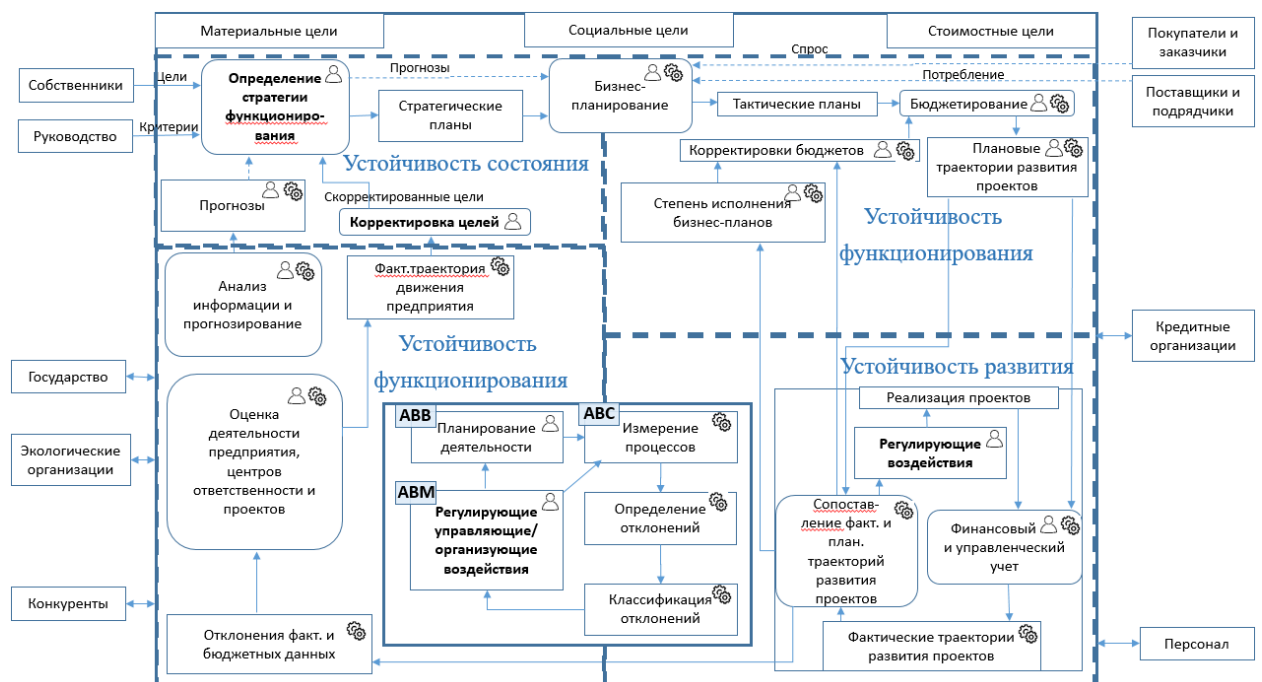
Рассмотрим работу интеллектуальной системы на примере отклонения цены. Предположим, что цена находится полностью в зоне контроля ЛПР: ее может директивно изменить руководитель, а рынок или контрагенты никак не могут это изменить напрямую. При этом руководителю нужно при изменении цены ввести обоснование или предположение, исходя из которого он действует, чтобы избежать случайных изменений. Причиной изменения цены могут стать уход основного конкурента с рынка (альтернатива), появление политики демпинга на рынке (ограничение), расширение линейки продукции (новые цели). Интеллектуальная система со своей стороны классифицирует причину, отслеживает события на рынке и среднюю цену на продукт, выдает рекомендации по изменениям цены. В случае, если событие требует изменение подхода к производству – система способна подсвечивать иные изменения, которые требуется внести в процессе управления.

В случае отклонения объема продаваемой продукции от плана также производится анализ причин такого отклонения, например, переоценка спроса

(ошибка планирования), появление дополнительного рынка сбыта (альтернатива), болезнь продавца (несистемное отклонение). При получении дополнительной информации, которая появляется в процессе деятельности предприятия, оперативно перестраивается ожидаемый бюджет, что позволяет своевременно вносить изменение в управление и видеть прогноз от системы управления.

Также интеллектуальная система управления способна обучаться на базе предыдущих решений руководителей предприятия и по совпадению открытой отчетности сопоставимых предприятий определять, на какой стадии развития сейчас находится предприятие и какие стратегии компаний из прошлого потенциально способны улучшить условия деятельности предприятия.

При внедрении интеллектуальной системы управления многие процессы бюджетирования упрощаются. На рисунке 21 значком шестеренки указаны процессы, которые подвергаются компьютерной интеллектуализации. Исключительно на человеке остается лишь принятие стратегических решений и принятие окончательных решений по регулирующим воздействиям в процессе деятельности.



Источник: составлено автором.

Рисунок 21 – Схема действия механизма обеспечения устойчивого развития предприятия в разрезе процесса бюджетирования с включением функций ИСУ

При реализации проектов интеллектуальная система управления

позволяет контролировать актуальный план в режиме реального времени и обеспечивает непрерывность процессов.

На уровне бизнес-планирования интеллектуальная система управления позволяет автоматически собирать информацию по рынку, в частности, о покупателях и заказчиках, цене по которой они готовы приобретать продукцию, таким образом, определяя изменения спроса внутри периода. С другой стороны, интеллектуальная система управления позволяет отслеживать цены у поставщиков и подрядчиков, оперативно оповещая ЛПР о необходимости изменения учета затрат в планах. Таким образом, интеллектуальная система управления позволяет предприятию сверяться с тенденциями на рынке в режиме реального времени и подсказывает новые ограничения и возможности ЛПР.

Внедрение интеллектуальной системы управления ведет к увеличению скорости реагирования предприятия на негативные воздействия в силу выявления отклонения фактических показателей от плановых в режиме реального времени и последующей классификации причин изменения ключевых показателей, что позволяет ЛПР оперативно и обоснованно принимать решения. Интеллектуальная система управления указывает на необходимость корректировки бюджетов и предлагает ЛПР подходы по перераспределению средств.

По запросу ЛПР интеллектуальная система управления также способна проанализировать стратегии конкурентов, их основные показатели и сформировать рекомендации по управленческим действиям на основе данных по похожим предприятиям. Интеллектуальная система управления позволяет осуществлять мониторинг среднего уровня показателей внутри проектов и процессов предприятия, сверять текущие показатели с показателями прошлых периодов, а также осуществлять мониторинг ближайшего окружения в лице поставщиков, подрядчиков, конкурентов, заказчиков и покупателей.

Таким образом, подход по выявлению природы отклонений процессов усиливается в случае, если он обогащается интеллектуальной системой

управления, которая автоматически собирает данные по процессам в режиме реального времени, анализирует отклонения, классифицирует их как системные (не требующие оперативных действий ЛПР) или особые, по которым необходимо выявить причину вариации и удалить ее. Так формируется эффект синергии от внедрения статистического контроля процессов с использованием интеллектуальной системы управления в процесс бюджетирования на предприятии.

3.2 Интеллектуальный анализ результатов деятельности и среды хозяйствования как основа механизма обеспечения устойчивого развития

Проанализируем способ реализации функций, предложенных в рамках процесса бюджетирования на основании подхода ABC-ABB-ABM с учетом сформированной кибернетической модели ИСУ. Функции на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях управления предлагается реализовать с помощью интеллектуальной системы управления.

Для выявления пользы ИСУ, затронем более общее понятие – информационные системы и какую роль они выполняют на предприятиях. В учебнике «Экономика информационных систем» от коллектива авторов А.Л. Рыжко, Н.М. Лобанова, Н.А. Рыжко, Е.О. Кучинская приведено следующее обширное определение информационной системы, подходящее для целей диссертационного исследования: это «человеко-компьютерная система для поддержки принятия хозяйственных и управленческих решений и производства информационных продуктов, использующая информационную технологию, так как информационная система – взаимосвязанная совокупность методов, персонала, других ресурсов, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленных предприятием целей» [142]. У каждой информационной системы существует жизненный цикл, есть различные подходы к внедрению и развитию системы: каскадная, инкрементная и

эволюционная, спиральная, итерационная модели. При этом важно помнить, что любое развитие системы конечно, по мере продвижения по временной шкале каждая новая доработка будет приносить сравнительно меньший эффект. Информационным системам свойственно устаревание. Системы необходимо развивать вслед за изменением бизнес-процессов и в системе внешних факторов. Но даже при условии развития системы, она неизбежно архитектурно устаревает. Это обуславливает необходимость в периодической замене систем.

В целом информационные системы можно разделить по функциям, в зависимости от того, какого уровня задачи в организации они могут решать. Системы операционного уровня, например, включают в себя системы обработки транзакций, системы автоматизации делопроизводства; к этой же категории относятся и системы управления знаниями. На функциональном уровне находятся системы управленческой информации и системы поддержки решений. На стратегическом уровне находятся исполнительные информационные системы.

Выстраивание механизма устойчивого развития промышленного предприятия производится на основании внедрения интеллектуальной системы управления. Информационные системы на промышленном предприятии привязываются к различным стратам управления, действуют в кооперации и таким образом обеспечивают устойчивость состояния, функционирования и развития. Поэтому требуется понимание ИТ-инфраструктуры и автоматизированных и неавтоматизированных бизнес-функций предприятия. Типы информационных систем, которые обычно встречаются на промышленном предприятии приведены в таблице 13 [17].

Таблица 13 – Информационные системы на промышленном предприятии с указанием уровня использования

Тип системы	Расшифровка	Функциональность	Страта
1	2	3	4
BI	Business Intelligence	набор инструментов для сбора, анализа и наглядного представления данных с целью поддержки принятия решений в бизнесе	Стратегическая

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
ERP	Enterprise Resource Planning	программный комплекс для управления компанией, планирование ресурсов предприятия	Стратегическая
MRP	Material Requirements Planning	система планирования потребностей в материальных ресурсах. Совокупность компьютерных программ, предназначенных для составления детального календарного плана поставок товарно-материальных ценностей, необходимых для обеспечения производственного процесса или отгрузки товаров по заказам покупателей, обеспечивающего оптимальный уровень состояния запасов в любой момент заданного периода	Стратегическая
CRM	Customer Relationship Management	управление взаимоотношениями с клиентами	Стратегическая
MPR	Manufacturing Resource Planning	планирование производственных ресурсов. Совокупность компьютерных программ, обеспечивающих формирование плана производства продукции и детальных взаимосвязанных календарных планов эффективного использования ресурсов, необходимых для его осуществления в рамках заданного периода	Стратегическая
CRP	Capacity Requirements Planning	планирование потребностей в производственных мощностях. Совокупность компьютерных программ, предназначенных для составления детального календарного плана загрузки производственных мощностей, необходимого для реализации плана выпуска продукции на заданный период	Стратегическая
MES	manufacturing execution system	система управления производственными процессами	Тактическая
CSRP	Customer Synchronized Resource Planning	согласование потребностей в ресурсах с запросами клиентов	Тактическая
SCM	Supply Chain Management	система управления цепочками поставок	Тактическая

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
WMS	Warehouse Management System	программное обеспечение, которое автоматизирует складские бизнес-процессы	Тактическая
PLM	Product Lifecycle Management	концепция управления жизненным циклом изделия	Тактическая
SCADA	supervisory control and data acquisition	диспетчерское управление и сбор данных	Тактическая
APS	Advanced Planning and Scheduling	класс систем для детального планирования работы производственного предприятия до каждой операции	Тактическая
КИП	корпоративный информационный портал	отвечает за хранение и передачу знаний, содержит справочники, инструкции и регламенты. В КИП хранится как информация о производственных процессах, так и нормативы, правила в части управления персоналом	Тактическая
APC / СУУТП	Advanced Process Control / Система усовершенствованного управления технологическим процессом		Оперативная
DCS / РСУ	Distributed Control System / Распределенная система управления		Оперативная
PDM	Product Data Management	программное обеспечение для управления данными об изделиях на всех этапах жизненного цикла	Оперативная
DWH	Data Warehouse	система для централизованного хранения и управления большим объемом структурированных данных	Оперативная
MDM	Master Data Management	набор программных решений и специальных инструментов для представления разнородной информации в едином формате	Оперативная
АСУТП	автоматизированная система управления технологическим процессом	позволяет настраивать производственное оборудование, корректировать параметры для улучшения качества продукции	Оперативная
КИПиА	Контрольно-измерительные приборы и автоматизация		Оперативная
FI	Field Instruments	Полевая автоматика	Оперативная

Источник: составлено автором.

Под ИСУ в рамках текущей работы будем информационную систему, способную к обучению и участию в принятии решений в отношении объектов управления, возмущений внешней и внутренней среды. Для четкого обозначения роли ИСУ в механизме обеспечения устойчивого развития важно отметить место информационной системы на предприятии и ее способности к принятию решений. Многие исследователи подчеркивают, что информационная система - инструмент, не имеющий собственного разума, она не принимает решений, а только поддерживает их принятие [100]. Причины и уместность такого мнения можно проверить, обратившись к истории становления технологий на предприятиях. Упрощение труда на предприятиях видоизменялось с течением времени. Автоматизация производства способствовала упрощению труда, начиная с внедрения конвейеров в XIX веке. Далее последовало упрощение хранения знаний, регламентных процессов и рядовых простых задач формата «если - то» через внедрение информационных систем в XX веке. С приходом XXI века, увеличенные доступные технологические мощности и продвинутая теория искусственного интеллекта сделали возможным интеллектуализацию бизнеса, что предполагает делегирование технологиям решения слабоструктурированных задач. В 2010-х годах интенсивно внедрялось в бизнес глубокое машинное обучение (DeepLearning) под лозунгом «Данные – новая нефть». Настоящим прорывом считается популяризация генеративных сетей по созданию текстов и изображений формата Chat-GPT, MidJourney и их аналогов в 2022 году. Эти технологии показали человечеству простоту использования технологии и обширность применений, что сразу подхватили тысячи крупных и малых предприятий.

При интеллектуализации деятельности предприятия наблюдается концептуальный конфликт: искусственный интеллект (далее – ИИ) учится выполнять функции человека, чем упрощают работу специалистам, при этом некоторые работодатели массово сокращают сотрудников, заменяя сотрудников на ИИ. Такие решения приводят к снижению контроля человека

над процессами, что влечет снижение управляемости и устойчивости предприятие, а значит не соответствует концепции устойчивого развития ни в каком виде. Технологии должны обслуживаться и верхнеуровнево контролироваться сотрудниками, при этом у сотрудников и компании появляется свободный ресурс под RnD-процессы на усиление устойчивости состояния, функционирования и развития. В работе А.В. Трачука и Н.В. Линдер также подчеркивается, что несмотря на то, что ИИ позволяет получить не копируемые конкурентные преимущества, они разрушаются, если ИИ не дополняется человеческим ресурсом [132].

Для того чтобы внедрять ИИ, используя его для бизнеса в целях устойчивого развития, необходимо решить ряд проблем. Это проблемы, связанные определением функциональности искусственного интеллекта, его зоны ответственности и текущем применении в системах бюджетирования.

В соответствии с определением из оксфордского словаря: искусственный интеллект – это теория и реализация компьютерных систем, способных выполнять задачи, обычно требующие человеческого интеллекта, такие как визуальное восприятие, распознавание речи, принятие решений и перевод с одного языка на другой.

Важно указать, что работа с искусственным интеллектом должна быть аккуратной, человеку нельзя терять контроль над автоматизацией. Причины этого хорошо раскрыты в книге Дж. Баррата «Последнее изобретение человечества. Искусственный интеллект и конец эры Homo Sapiens» [144], о чем подробнее поговорим ниже.

Существует несколько уровней самостоятельности искусственного интеллекта. Слабый или специализированный искусственный интеллект способен превзойти человека в одной конкретной сфере, на которую он запрограммирован. Сейчас довольно много примеров таких интеллектуальных систем:

- а) победа человека в шахматы;
- б) победа человека в Го;

в) победа человека в викторине Jeopardy – Watson.

Общий искусственный интеллект или сильный искусственный интеллект – это система, способная составить конкуренцию человеку в широком спектре различных деятельности. Супер-интеллект должен превзойти человека во всех областях. Эти две ступени еще не достигнуты и в научном сообществе нет уверенности, что мы к ним готовы. Н. Бостром, директор института будущего человечества Оксфордского университета о создании искусственного интеллекта говорит так: «чтобы разговор о сверхразуме получился осмысленным, необходимо заранее осознать, что сверхразум – это не просто еще одно техническое достижение, еще одно орудие, которое увеличит человеческие возможности. Сверхразум - нечто принципиально иное» [144]. Создание суперинтеллекта изменит законы прогресса. Человек перестанет быть движущей силой перемен. У человека не останется контроля над происходящим в мире. В части развития ИСУ чрезвычайно важно сохранять управляемость предприятия, то есть иметь возможность оказывать управляющие и организующие воздействия с предсказуемым результатом. Таким образом, следует всегда ориентироваться на внедрение систем, которые отражают прозрачные бизнес-процессы и рассуждения ИИ, а также компетенции по взаимодействию с ИСУ, распределенные между специалистами предприятия.

Уже сейчас особую озабоченность вызывает потенциальная самостоятельность технологий, основанных на искусственном интеллекте. Можно выделить три типа автономности технологии: анализ данных и предложение действия на стороне ИИ, окончательное решение определяет человек (human-in-the-loop); ИИ совершает все действия автоматически, человек может остановить ИИ (human-on-the-loop); человек не способен воздействовать на ИИ (human-out-of-the-loop).

Примечание – По аналогии с типами применяемых систем в военной сфере.

На примере военной сферы легко понять цену ошибки техники – это жизни людей, которые не должны были оказаться целями атаки, будь то союзные войска или мирное население. Ошибки ИИ без решений человека можно предвидеть и

при автоматизации в области управления: некорректный анализ результатов работы сотрудника, повлекший за собой увольнение из-за невыполненных KPI; неправильно произведенная партия товара, не соответствующая требованиям заказчика и повлекшая грандиозные убытки; авария на производственной линии из-за неисправности датчика состояния оборудования и многие другие катастрофы различного масштаба, к которым может привести избыточная интеллектуализация. Сегодня регулярно проводятся конференции по этике искусственного интеллекта в попытках решить ключевые вопросы: как создать неконфликтный искусственный интеллект человеческого уровня; как сформулировать этические законы, превосходящие «Три закона робототехники» А. Азимова, недостаточность которых доказал сам автор; кто должен нести юридическую ответственность в случае принятия искусственным интеллектом неверных и разрушительных решений. Пока окончательных решений по указанным вопросам нет, поэтому кажется важным в ходе текущей работы явно указывать ограничения по принятию решений интеллектуальными системами.

В России использование информационных технологий в целом и искусственного интеллекта в частности регламентируется стандартами, представленными в таблице 14.

Таблица 14 – Стандарты, применяемые в России, связанные с регулированием интеллектуальных информационных систем

Наименование стандарта	Основное содержание, актуальное для диссертации
ГОСТ Р 59276-2020 «Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения»	Используется описание существенных характеристик систем искусственного интеллекта, а также вопросов доверия и качества систем искусственного интеллекта при проектировании функциональности интеллектуальной системы управления
ISO/IEC TR 24368:2022 Artificial intelligence. Overview of ethical and societal concerns	Используются принципы, относящиеся к ответственности и этики ИИ при интеллектуализации кибернетической модели промышленного предприятия
ISO/IEC TR 24027:2021 Artificial intelligence. Bias in artificial intelligence systems and artificial intelligence aided decision making	Используются принципы, относящиеся к смещенности («предвзятости» вследствие специфики обучающих данных) в ИИ при интеллектуализации кибернетической модели промышленного предприятия

Источник: составлено автором.

При формировании ответа на вопрос «Что из себя представляет интеллектуальная информационная система» мы довольно редко можем найти обобщенные исследования, основанные на понятиях вне контекста, но довольно часто – конкретные ситуации применения искусственного интеллекта к определенной области. Так порождается чрезвычайное множество вариантов комбинаций технологий и прикладных областей.

В монографии А.В. Остроух и Н.Е. Сурковой «Интеллектуальные информационные системы и технологии» приводится следующее определение, на которое будем ориентироваться в рамках диссертации: «Интеллектуальная информационная система – автоматизированная информационная система, основанная на знаниях, или комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке» [91]. Для интеллектуальных систем характерны следующие признаки:

- а) развитые коммуникативные способности;
- б) умение решать сложные плохо формализуемые задачи;
- в) способность к самообучению;
- г) адаптивность.

Важно понимать влияние интеллектуальных информационных систем на предприятие с точки зрения устойчивого развития. Почему мы утверждаем, что интеллектуальная информационная система (далее – ИИС) в целом способствуют устойчивому развитию предприятия? Причин здесь несколько. Одна из причин – потенциальная зависимость предприятия от ключевых сотрудников. Уход таких сотрудников из компании – сильный удар по устойчивости. Требуется успеть передать ключевые знания другому сотруднику, а если не успеть, то можно ожидать значительные финансовые потери до момента, пока новый сотрудник не освоит необходимые знания. При этом, если интеллектуальная информационная система будет носителем

знаний и компетенций, то при должной технологической инфраструктуре, которая должна обеспечить отказоустойчивость, знания в ИИС будут доступны для всех компетентных сотрудников компании, а функции, возложенные на ИИС, будут выполняться с неизменным качеством при соблюдении определенных условий, которые будут рассмотрены ниже. Конечно, мы не утверждаем, что стремимся к полной замене человеческого труда машинным. ИИС не справятся с творческими задачами, в ИИС пока недостаточно развита этическая составляющая для того, чтобы принимать действительно сложные решения, с которыми пока что справится только человек. Кроме того, существует проблема распределения ответственности за принятые решения: при появлении ошибок систему сложно привлечь к ответственности, с нее не получится взыскать штраф или наложить иное наказание. Кроме того, необходимо отметить, что у ИИС есть жизненный цикл, по истечении которого требуется модернизация либо замена ИИС.

Понятие интеллекта начинает применяться не только в отношении технологий, но также и для экономики. Г.Б.Клейнер разбирая понятие интеллектуальной экономики, адаптирует понятие интеллекта к предприятию как «способность системы формировать, анализировать и предъявлять адекватную системную картину мира, отражающую структуру функционирования и динамику систем, существенным образом связанных с данной» [51]. При этом ученый наделяет предприятие такими дополнительными характеристиками, как целеустремленность (способность следования намеченному плану), координируемость (согласованность процессов) и информированность.

Идеи интеллекта и смежных характеристик предприятия явно прослеживаются в процессе бюджетирования. Бюджетирование формирует информационную среду для поддержки трех основных функций управления [133]: 1) планирование деятельности и мониторинг достижения целевых показателей, 2) принятие управленческих решений на всех этапах управленческого цикла, 3) согласование интересов и координация действий

различных участников деятельности, обеспечение коммуникации между людьми для достижения общих целей. Эта функции реализуются в системах управленческого учета, охватывающих три ракурса деятельности предприятия как объекта управления. Данная работа фокусируется на реализации цикла управления предприятием, что в системах информационной поддержки управления (далее - СИПУ) отражается в виде процедур планирования и анализа деятельности предприятия в рамках процесса бюджетирования. Бюджетирование - один из базовых процессов, благодаря которому предприятие способно существовать в течение длительного времени и который обеспечивает предсказуемое управление. Под этим процессом понимается планирование и контроль ресурсов, анализ целевых показателей и принятие управленческих решений на основе этой информации. Сейчас чаще всего этот процесс достаточно трудозатратный и дискретный, что приводит к значительному снижению его пользы для принятия управленческих решений в моменте. Предлагается улучшение процесса на основе использования интеллектуальной системы управления для ускорения и обеспечения непрерывности процесса бюджетирования, мониторинга и актуализации плановой и фактической деятельности, сверки с существующими тенденциями на рынке, подсказки новых, появляющихся на рынке и внутри предприятия ограничений и возможностей, а также для увеличения скорости реагирования на негативные воздействия.

Компенсировать и сгладить эффект, порождаемый источниками негативных воздействий, которые вносят частые изменения в жизнь предприятия, способны цифровизация, автоматизация и интеллектуализация процесса управления. Первоочередным объектом таких улучшений должны быть две области управленческого учета и, соответственно, процессов деятельности предприятия: обоснование решений, целеполагание и контроль достижения целей.

Анализ отечественных информационных систем-лидеров рынка (1С: управление холдингом; БИТ. Финанс; Контур Корпорация. Бюджет;

КИС: Бюджетирование) показал, к сожалению, что они не позволяют реализовать предложенный механизм обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия в динамично изменяющейся среде. Результаты анализа их функциональности представлены в таблице 15. Несмотря на то, что анализ отклонения факта от плана производится во всех четырех системах, информация не привязана к процессам, отклонение не фиксируется в режиме реального времени, не собирается информация для анализа вариабельности процессов. Классификация отклонений возможна только в одной системе, но она реализуется в ручном режиме.

Таблица 15 – Возможности систем обеспечения процесса бюджетирования

Признаки	1С	БИТ	КОНТУР	КИС
Анализ отклонения факта от плана	Есть	Есть	Есть	Есть
Классификация отклонений	Есть	Нет	Нет	Нет
Рекомендации корректировок	Есть	Нет	Нет	Есть
Прогнозирование показателей	Есть	Есть	Есть	Нет
Анализ предприятия	Есть	Есть	Нет	Нет
Анализ рынка	Нет	Нет	Есть	Есть
Рекомендации ESG	Нет	Нет	Нет	Нет
ИИ-рекомендации	Нет	Нет	Нет	Нет

Источник: составлено автором.

Учитывая результаты анализа систем бюджетирования на рынке, на первом этапе предлагается расширить функциональность интеллектуальных систем управления посредством включения функций интеллектуального контроллинга и интеллектуальной поддержки принятия решений. В дальнейшем цифровизация, автоматизация и интеллектуализация должна охватить и третий аспект СИПУ, а именно, согласование интересов и координация участников деятельности. Для обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия в динамично изменяющейся среде вышеназванные функции интеллектуальной системы управления должны охватывать все страты управления (стратегическую, тактическую и оперативную) кибернетической модели.

Функция интеллектуального контроллинга состоит в мониторинге отклонений фактической деятельности от запланированной в режиме

реального времени на основе определенной организации процессов планирования и учета, в классификации и анализе причин отклонений факта от плана для текущей поддержки принятия корректирующих решений организующего и управляющего характера. Функциональность системы должна включать в себя выявление отклонений фактических показателей от плановых в режиме реального времени, классификацию причин изменения ключевых показателей, рекомендации по перераспределению бюджета и рекомендации по управленческим действиям на основе данных по другим предприятиям, которые оказывались в подобных ситуациях. Предложение основывается на встроенных математических функциях, сборе информации по процессам предприятия. Внутренние бизнес-процессы исследуются с помощью методов Process Intelligence.

Функция интеллектуальной поддержки процессов принятия решений состоит в сборе, обработке, обобщении и предположительной интерпретации данных с помощью методов искусственного интеллекта. Системы управления часто заменяют собой естественную коммуникацию между людьми с помощью визуального интерфейса. Такой способ взаимодействия между людьми не является эволюционно привычным и понятным. Система должна взаимодействовать с людьми, собирать экспертные мнения, обобщать их, но при этом не становиться барьером для естественной коммуникации людей. Для поиска дополнительных возможностей и ограничений и предоставлении их как дополнений к мнениям остальных экспертов, предполагается обучение искусственного интеллекта на финансовой, статистической и ESG-отчетности предприятия и иных предприятий на рынке. Критично отображение для специалистов существенной информации, необходимой им для принятия решений, что позволит повысить их обоснованность. Функция основывается на парсинге сайтов с публично доступными данными, интеграциях со внутренними системами отчетности и витринах данных. На основании собранных сведений обучается модель машинного обучения по ключевым параметрам предприятия. На основании сравнения показателей в динамике

определяется коэффициент подобия предприятия, на базе которых ЛПР может выбирать успешные предприятия и применять управленческие и организующие воздействия конкурентов в собственных похожих ситуациях. Таким образом расширяется функциональность ИСУ для систем бюджетирования.

В рамках формирования рекомендаций для ЛПР, анализируется перечень ключевых показателей, характеризующих устойчивость состояния, функционирования и развития: искусственный интеллект обучается на базе некоторого периода. Формируется обучающая выборка и сопоставление с другими предприятиями в соответствии с определенным регулируемым уровнем допустимого отклонения выявляются наиболее похожие предприятия. ЛПР может снижать уровень подобия до тех пор, пока не найдется похожее предприятие по этим признакам. Выявляется похожее предприятие, отображаются управленческие действия, которые применялись в рамках похожего на текущий анализируемый период, отображаются последствия для этого похожего предприятия, тех управленческих действий, которые применялись. ЛПР предоставляется возможность проанализировать несколько похожих предприятий, выявить те, у которых были наиболее позитивные результаты и применить аналогичные управляющие воздействия. В рамках системы могут сохраняться успешные воздействия иных похожих компаний, что приведет к формированию базы знаний по проблемам и их решениям.

Система сбалансированных показателей включает в себя параметры, рассчитанные на основании отчетностей предприятия финансовой, статистической и ESG-отчетности. Это перечень показателей, которые включают в себя простые - такие как выручка, объем производства, объем реализуемой продукции, прибыль и так далее; а также производные коэффициенты - коэффициент оборачиваемости капитала, коэффициенты финансовой устойчивости и прочее. Также включаются качественные параметры, такие как направление деятельности предприятия.

В рамках формирования рекомендаций, этот перечень параметров анализируется: искусственный интеллект обучается на базе некоторого периода. Формируется обучающая выборка и сопоставление с другими предприятиями в соответствии с определенным регулируемым уровнем допустимого отклонения выявляются наиболее похожие предприятия. ЛПР может снижать уровень подобия до тех пор, пока не найдется похожее предприятие по этим признакам. Выявляется похожее предприятие, отображаются управленческие действия, которые применялись в рамках периода, похожего на текущий анализируемый период, отображаются последствия для этого похожего предприятия тех управленческих действий, которые применялись. ЛПР предоставляется возможность проанализировать несколько похожих предприятий, выявить те, у которых были наиболее позитивные результаты и применить аналогичные управляющие воздействия.

При внедрении ИСУ должны определяться ключевые бизнес-процессы на стороне заказчика, подвергаемые интеллектуализации и целевые системы в текущем ИТ-ландшафте банка, к которыми будет производиться интеграция. Исходя из этих сведений и пожеланий заказчика должно быть определено, каким образом кастомизируется ИСУ. Ю.Я. Любарский сравнивает ИИС с экспертными системами и указывает его компоненты: пользовательский интерфейс, логический интерфейс, объяснение своих действий [77]. Исследователь указывает, что ИИС имитирует способ рассуждения определенного специалиста-эксперта. Любарский в качестве основ для своих исследований ссылается на работы московской школы Д.А. Поспелова и киевской школы Н.М. Амосова. ИСУ должна обладать перечисленными выше функциями и в качестве исходных характеристик имитировать работу ЛПР различных уровней управления или по крайней мере их помощников, имеющих доступ ко всем требуемым данным.

Ниже описан перечень функций, требующихся к реализации в ИСУ, разделенным по структуре управления.

На стратегическом уровне определяются глобальные цели и миссия,

происходит сбор информации от ближайшего и макроокружения. Формировать ИСУ предлагается на основе процессно-ориентированной модели управления, которая рассматривает функционирование предприятия не с точки зрения реализации отдельных функций, а с позиций исполнения целостных процессов, направленных на достижение конкретных целей, то есть с точки зрения реализации процедур функционирования. В ИСУ должна быть встроена возможность календарно-сетевого планирования, синхронизированного с процессами на всех уровнях управления по принципу ABC-ABB-ABM.

ИСУ должна быть адаптирована под уровень цифровой зрелости предприятия. Исходя из оценки этого уровня на стадии исследования бизнес-процессов компании, требуется применять соответствующие технологии на всех стратах. На стратегическом уровне должна отслеживаться степень использования ИСУ в процессах и степень удовлетворенности сотрудников от взаимодействия с технологией. В зависимости от указанных параметров допустимо включать/исключать ИСУ из бизнес-процессов, а также проводить регулярные практико-ориентированные инструктажи с явным отражением пользы использования системы для результатов предприятия.

Должен быть организован мониторинг ИСУ с позиций отказоустойчивости и продуктивности. Система является критичной для ведения бизнеса (MissionCritical или BusinessCritical, в зависимости от интеграций с системами предприятия), так как требует постоянного измерения отклонений фактической деятельности и участия в принятии решений.

Примечания

1 MissionCritical – жизненно важные системы, требуется режим работы 24x7x365, в которых недопустим простой, рекомендуется восстановление после падения в течение 10 минут.

2 BusinessCritical – критически важные системы, требуется режим работы 24x7x365, в которых допустим недолгий простой, рекомендуется восстановление после падения в течение двух часов.

Должен быть организован постоянный сбор автоматических метрик жизнеспособности системы и оценочных метрик корректности предлагаемых решений. Снижение корректности решений требует реакции от ЛПР с

квалификацией в области DataScience для выявления причин и переобучения моделей.

На тактическом уровне по каждому подразделению должны формироваться предложения от ИСУ по корректировкам плана, поиск дополнительных возможностей и альтернатив. ИСУ должна получать информацию из внутренних источников путем интеграции с ключевыми системами предприятия: CRM, BI, MRP, MES, АСУТП и другими. При этом должна проводиться приоритезация требуемых управляющих решений с учетом требуемых трудозатрат и ограничивающих сроков.

У каждого сотрудника свой пул обязанностей и перечень сведений, необходимых ему для принятия решений. Исходя из этого, в ИСУ требуется распределение доступов в зависимости от роли пользователя и личные кабинеты. При этом для человека естественна коммуникация напрямую без технологических посредников, поэтому ИСУ не должна являться барьером для коммуникаций, а напротив, содержать информацию о контактных данных сотрудников, информацию о принятых ими решениях и комментариях по ним.

В ИСУ должна быть встроена библиотека стандартных решений и моделей ситуаций на основе информации из производства и новостной ленты. Анализ новостей может производиться множеством способов, один из них – использование LLM-моделей. LLM (large language model) – большие языковые модели часто имеют ограничение – они обучены на данных, которые собраны до определенной даты. Например, в начале 2025 года для самых популярных LLM – ChatGPT-о4, Claude Sonnet 3.7 и Deepseek-R1 доступны данные до октября 2023 года. Тем не менее, существуют LLM-модели, способные обращаться к актуальным данным, к примеру, Perplexity – этот инструмент способен регулярно обнаруживать новости, важные для ЛПР. На основе приведенной технологии должны обнаруживаться новые требования регулятора, выявляться иные внешние угрозы.

На оперативном уровне должны производиться отслеживание фактических показателей и решений в режиме реального времени, выявление

отклонений и анализ природы вариабельности этих отклонений, по результатам чего должна производиться классификация причин отклонений и генерироваться предлагаемое управляющее воздействие на основе интеллектуального анализа данных. Методы интеллектуального анализа данных (далее – ИАД) имеют много общего с методами решения задач классификации, диагностики и распознавания образов [48]. Другие методы ИАД для построения диагностических и прогностических моделей имеют менее прозрачную интерпретацию. Сюда относятся байесовские классификаторы, дискриминантный анализ, нейросетевой подход, метод ближайших соседей, метод опорных векторов, генетические алгоритмы и другие. Слово «интеллектуальный» стоит воспринимать в контексте автоматического построения классифицирующих и прогнозирующих моделей. Тренд работы с одним сильным алгоритмом смещается в сторону использования коллектива алгоритмов и методов. Должны применяться технологии цифрового советника – это один из подходов в Индустрии 4.0, система-надстройка над данными АСУТП, которая на основе инженерных правил, статистики и машинного обучения позволяет управлять техпроцессом с учетом меняющихся условий и ожидаемых результатов управляющих воздействий.

Данные о текущем процессе должны собираться на основании IoT (интернет вещей), RFID-технологий и компьютерного зрения. Каждому изделию должна присваиваться RFID-метка, которая включает в себя спецификацию, на основании которой деталь производится, информацию о пройденных этапах производства с выбранными параметрами. Доступ к метке должен быть у специалистов на производственной линии, чтобы иметь информацию о требованиях к предыдущему, текущему и следующему этапам производства. IoT-технологии должны отслеживать состояние оборудования и условия производства для своевременной регуляции и ремонта.

Таким образом, бюджетирование по методологии activity based costing (ABC), activity based budgeting (ABB), activity based management (ABM)

совершенствуется и адаптируется к решению задач обеспечения устойчивого развития предприятия за счет реализации предложенных бизнес-технологических схем управленческого цикла с использованием интеллектуальных систем управления.

3.3 Методика обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия на основе интеллектуальных систем управления

Различные авторы предлагают множество вариантов обеспечения устойчивого развития предприятия, особенно выделяется предложение ООН смотреть с точки зрения глобального устойчивого развития человечества и, исходя из надсистемы, обеспечивать устойчивое развитие и на предприятиях. ООН определил цели устойчивого развития для всего человечества и предложил всем предприятиям в соответствии с этими целями синхронизировать и ценности, и свою деятельность. Это привело к появлению принципов ESG, которые включают в себя работу с тремя областями – экологической, социальной и управленческой. Однако, в реальности предприятия при проявлении признаков кризиса вынуждены отходить от концепции ESG, чтобы хотя бы продолжить существование. Поэтому методика формирования механизма обеспечения устойчивого развития должна последовательно формировать на предприятии устойчивость состояния, устойчивость функционирования и устойчивость развития. Для формирования приоритетного и наиболее актуального вектора устойчивости разработана классификация предприятий по способности к обеспечению устойчивого развития. Учитывая сущностные схемы понятий «устойчивость», «развитие», «устойчивое развитие», предлагается выделить 5 типов предприятий по признаку, названному выше: неустойчивое, устойчивое на текущий момент, развивающееся, устойчиво развивающееся и соответствующее принципам ESG.

Каждый из уровней предприятий характеризуется своими показателями

и симптомами проблем с которыми оно встречается. Для неустойчивого предприятия каждое негативное воздействие является серьезным испытанием, и чтобы с ним справиться необходимо перестраивать структуру системы. Устойчивое в моменте предприятие, встречая негативное воздействие, сохраняет свою структуру и бизнес-процессы, но при этом не показывает динамики развития в долгосрочном периоде. Развивающееся предприятие, напротив, показывает рост, но при этом наблюдаются и периоды значительного спада, которые воспринимаются предприятием как серьезный кризис. Предприятие, которое является одновременно и устойчивым, и развивающимся, имеет постоянно повышающиеся показатели, при этом без значительных спадов. Такое предприятие характеризуется системными процессами хорошей управляемостью и понятной структурой. Предприятие, соответствующее концепции ESG, выполняет функции на уровне надсистемы, обеспечивая работой социально незащищенные слои населения и постоянно совершенствуя свою деятельность на благо экологических аспектов окружающей среды.

Разберем подробнее каждую из стадий зрелости предприятия.

Неустойчивым предприятием является, как правило, новое незрелое предприятие без вливания большого количества капитала на начальном этапе. На таком предприятии имеет место концентрация ответственности на собственнике, отсутствие настроенных процессов, внутренние конфликты и непонимание конечной цели. Деятельность предприятия на этой стадии состоит только из проектов, которые являются сложными трудоемкими в ведении. В случае провала ключевых проектов, предприятие может потерять самоидентичность и обанкротиться.

Развивающееся предприятие показывает значительные успехи в ведении своих проектов, но, в то же время, не обладает четко выстроенными процессами. Часто успех развивающегося предприятия связан с ключевыми людьми в компании, которые своими высокими компетенциями гарантируют результативность деятельности. В случае, если ключевые лица компании

заболевают, уходят в отпуск или, в худшем случае, уходят из компании, предприятие оказывается в опасной ситуации и показывает высокий уровень волатильности по основным показателям.

Устойчивое предприятие не показывает таких значительных успехов по повышению показателей в рамках каждого отчетного периода. Такое предприятие стабильно существует на рынке, не испытывая значительных отклонений. В нем хорошо отлажены процессы, найдены квалифицированные сотрудники и внедрены регламенты, которые определяют ежедневную деятельность. При этом, на предприятии не так много проектов, которые обеспечивали бы дополнительную прибыль и развитие. Это зрелая стадия предприятия, которое, возможно, зашло в тупик с точки зрения принятия стратегических решений для получения долгосрочного конкурентного преимущества.

Устойчивое и развивающееся предприятие обладает квалифицированными кадрами, имеет развитые процессы, умеет и активно запускает новые проекты. Для дальнейшего развития и усиления такому предприятию остается лишь усиливать и улучшать свое взаимодействие с внешней средой, влияя на нее и улучшая условия деятельности в рамках этой среды.

Предложенная матрица зрелости предприятия позволяет определять текущую стадию предприятия с точки зрения устойчивости с учетом его системы сбалансированных показателей (при этом учитываются текущие значения показателей, тренд значений показателей за предыдущий релевантный период (например, год), тренд за весь период существования предприятия, реакция значений показателей на воздействия различной силы и повторяемости. На основании этой информации могут быть сформированы комплексные рекомендации для руководителей предприятий по повышению уровня устойчивого развития.

В силу значительного количества процессов на предприятиях и непрерывных воздействий, оказываемых на предприятие, для реализации

предложений по улучшению из методики предполагается использование интеллектуальной системой управления. И.С. Аглицкий в научной работе «Системный анализ инвестиционной деятельности» писал, что, как правило, цель любых инвестиций – генерация дополнительной прибыли [3]. В случае внедрения интеллектуальных систем не всегда так. Тут уместнее термин «экономическая ценность». Скорее всего, ее всегда или почти всегда можно измерить – конкретный критерий зависит от сферы приложения. Прединвестиционная фаза должна ответить на вопросы принципиальной возможности, технической осуществимости, социальной приемлемости и экономической целесообразности реализации проекта. Это чрезвычайно важный элемент, который определит всю дальнейшую судьбу проекта. Это, в том числе, является причиной, по которой необходимо внедрять ИСУ постепенно, шаг за шагом, руководствуясь текущими потребностями предприятия и оглядываясь на результаты пройденных внедрений.

Ниже описаны шаги (или компоненты) по внедрению изменений на предприятиях для повышения уровня устойчивого развития, в зависимости от текущего уровня зрелости предприятия. Для внедрения предлагаемых изменений указывается ряд необходимых требований, без которых внедрение ИСУ не даст значимых результатов. Одним из важнейших требований является уровень цифровой зрелости сотрудников, как усредненная оценка по цифровой компетентности, цифровой грамотности, цифровой культуре, цифровому этикету и цифровой безопасности, которая может соответствовать низкому, среднему или высокому уровню [21].

Для неустойчивого предприятия: шаг 1.

Требуемые изменения на уровне бизнес-процессов: в случае идентификации неустойчивого предприятия необходимо проанализировать текущие процессы на предмет особых причин вариабельности. После их нахождения необходимо применить управляющие воздействия для их удаления. Для повышения уровня устойчивого развития необходимо описать процессы, проверить их на повторяемость и необходимость для повышения

конечной ценности продукции. Те процессы, которые не приносят дополнительный ценности необходимо также удалить.

Стейкхолдеры, процессы которых затрагиваются: наладчик, технолог участка, главный технолог, отдел ИТ.

Интеллектуализация бизнес-процессов: анализ внутренней среды, в том числе измерение и анализ издержек на производство продукта; измерение и анализ эффективности бизнес-процессов; измерение и анализ производительности труда.

Характеристика внедрения ИСУ: первейший шаг внедрения ИСУ заключается в анализе процессов в режиме реального времени. Для такого мониторинга подходят технологии интеграции с системами учета и отчетности, а также сбор информации по производственным процессам с помощью технологий ПоТ (промышленный интернет вещей).

Требования к наличию ИТ-систем: АСУТП, MRP, MES.

Требования к цифровой зрелости сотрудников:

- на оперативном уровне: средние требования;
- на тактическом уровне: средние требования;
- на стратегическом уровне: низкие требования.

Ожидаемые результаты: благодаря выявлению особых причин вариабельности и базовому внедрению ИСУ будет автоматизировано слежение за процессами и выстроены первичные регламенты, что приведет к улучшению устойчивости состояния и функционирования.

Для развивающегося предприятия: шаг 2.

Требуемые изменения на уровне бизнес-процессов: в случае развивающегося предприятия необходимо проанализировать процессы на предмет системных отклонений, выявить те из них, которые обладают наибольшим системным отклонением и применить организующее воздействие для изменения структуры предприятия и снижения вариации.

Стейкхолдеры, процессы которых затрагиваются: главный технолог, руководитель отдела технического контроля, руководитель отдела закупок,

руководитель отдела продаж, бухгалтерия, отдел ИТ.

Интеллектуализация бизнес-процессов:

- осуществление организационных изменений;
- разработка и проведение мероприятий по продвижению продукции на целевые рынки;
- согласование условий гарантийного обслуживания и удовлетворения претензий клиента;
- приемка на склад и учет готовой продукции;
- хранение и отпуск готовой продукции клиенту.

Характеристика внедрения ИСУ: второй шаг – обеспечение классификации отклонений в процессах в режиме реального времени. В основе математического аппарата лежат контрольные карты У. Шухарта. Отображение агрегированной статистики по процессам возможно через дашборды для ЛПР.

Требования к существующим ИТ-системам: АСУТП, BI, MRP, MES.

Требования к цифровой зрелости сотрудников:

- на оперативном уровне: средние требования;
- на тактическом уровне: высокие требования;
- на стратегическом уровне: средние требования.

Ожидаемые результаты: вследствие перечисленных действий снизятся нагрузка на ключевых сотрудников, деятельность станет более предсказуемой и управляемой, что приведет к улучшению функционирования.

Для устойчивого в моменте предприятия: шаг 3.

Требуемые изменения на уровне бизнес-процессов: на предприятии, устойчивом в моменте, требуется внедрить анализ процессов в режиме реального времени, классификацию отклонений и поиск дополнительных возможностей и ограничений в рамках ближайшего окружения.

Стейкхолдеры, процессы которых затрагиваются: руководитель отдела технического контроля, руководитель отдела закупок, клиентский менеджер, руководитель отдела продаж, проектный отдел, отдел ИТ.

Интеллектуализация бизнес-процессов: анализ внешней среды, в том числе анализ политических изменений, законодательной и нормативной базы внешней среды; оценка технологических новшеств и научных тенденций во внешней среде; анализ демографических, социальных и культурных тенденций во внешней среде; анализ экономических изменений, отраслевых тенденций во внешней среде; анализ рынка потенциальных поставщиков в рамках разработки стратегии развития; анализ рынка потенциальных подрядчиков в рамках разработки стратегии развития.

Характеристика внедрения ИСУ: третий шаг – настройка интеллектуального поиска дополнительных альтернатив и ограничений. С помощью моделей обучения искусственного интеллекта Word2vec, GloVe, FastText анализируются открытые источники информации и, по ключевым словам, выдают главную информацию по изменениям на рынке. С помощью парсинга ключевых сайтов партнеров и аналитических сводок также анализируются цены на сырье и продукцию.

Требования к наличию ИТ-систем: АСУТП, BI, ERP, CRM, MRP, MES.

Требования к цифровой зрелости сотрудников:

- на оперативном уровне: средние требования;
- на тактическом уровне: высокие требования;
- на стратегическом уровне: средние требования.

Ожидаемые результаты: это позволит снизить концентрацию на процессах и перенаправить фокус на проектную деятельность, связанную с реализацией новых возможностей, что приведет к улучшению устойчивости развития.

Для устойчиво развивающегося предприятия: шаг 4.

Требуемые изменения на уровне бизнес-процессов: устойчиво развивающееся предприятие уже обладает системно настроенными процессами и активно запускает проекты. В этом случае требуется смещение фокуса на функции на уровне над системы и переход к ESG принципам.

Стейкхолдеры, процессы которых затрагиваются: директор/совет

директоров, отдел ИТ.

Интеллектуализация бизнес-процессов:

- анализ действий конкурентов в рамках разработки стратегии развития;
- разработка организационных целей и политик управления;
- проектирование бизнес-процессов и подсистем управления;
- разработка организационной структуры управления;
- разработка методик измерения и анализа параметров внутренней и внешней среды компании;
- разработка мотивационных схем персонала;
- разработка системы качества.

Характеристика внедрения ИСУ: четвертый шаг – анализ опыта предприятий на рынке. На основании машинного обучения на базе отчетности – статистической, управленческой, нефинансовой – проводится поиск иных предприятий, с похожими показателями и динамикой.

Требования к наличию ИТ-систем: АСУТП, BI, ERP, CRM, MRP, MES, SCADA, КИП.

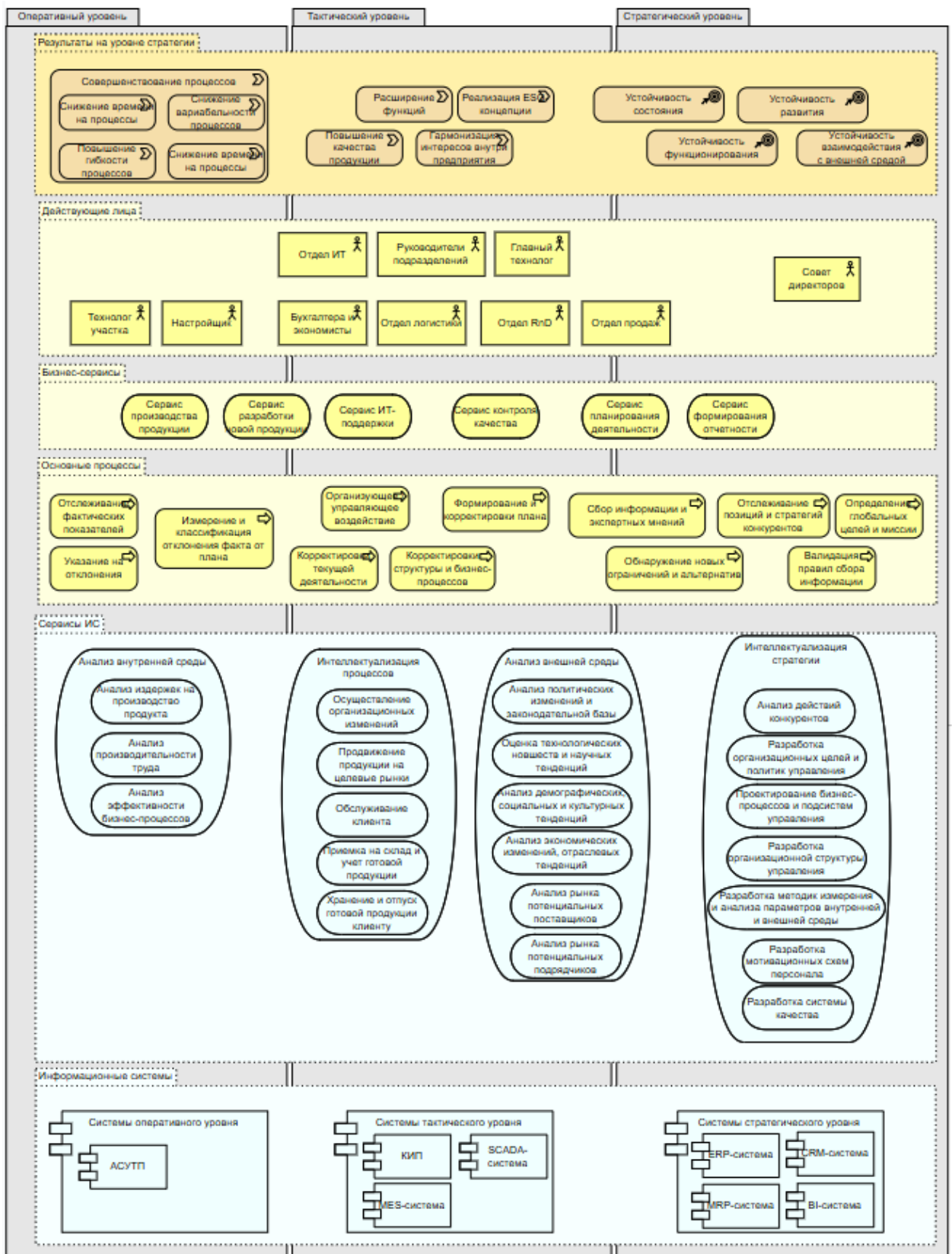
Требования к цифровой зрелости сотрудников:

- на оперативном уровне: средние требования;
- на тактическом уровне: высокие требования;
- на стратегическом уровне: высокие требования.

Ожидаемые результаты: у ЛПР появляется возможность проанализировать действия похожих компаний и последствия этих действий, после чего адаптировать обнаруженные лучшие практики к деятельности собственного предприятия, что приведет к улучшению устойчивости взаимодействия с внешней средой.

На рисунке 22 отражены эффекты от внедрения ИСУ на промышленном предприятии в нотации Archimate. Разработанная методика позволяет определить с системных позиций функциональное и операциональное назначение интеллектуальных систем управления для промышленных предприятий каждого типа зрелости: неустойчивого, устойчивого,

развивающегося, устойчиво развивающегося.



Источник: составлено автором.

Рисунок 22 – Схема применения методики обеспечения устойчивого развития в нотации Archimate

Выводы по главе 3

С целью выстраивания механизма устойчивого развития для совершенствования конкретного бизнес-процесса выбрано бюджетирование, затрагивающее все страты управления предприятием, и содержащее этапы планирования и корректировки планов или деятельности. На основании концептуальной кибернетической модели ИСУ доработана схема процесса бюджетирования: выделены процессы, автоматическая интеллектуализация которых снизит требуемое время на ручную обработку выявления и классификации плановой деятельности от фактической, тем самым высвобождая ЛПР для принятия своевременных и обоснованных решений, которые остаются в полной мере на человеке. В доработанной схеме бюджетирования выделены области, которые отвечают за повышение устойчивости, функционирования и развития, что дает представление о месте требуемых корректировок в процессах, в зависимости от наблюдаемого типа нехватки устойчивости.

Для обеспечения интеллектуализации устойчивого развития процесса бюджетирования выделяются дополнительные функции ИСУ: интеллектуальный контроллинг и интеллектуальная поддержка принятия решений, включая компьютерный сбор, анализ и обобщение информации из доступных источников. В качестве математической основы интеллектуального контроллинга предлагается выделение процессов создания ценности (включая основные, вспомогательные и административные), измерение в них в режиме реального времени отклонений фактических показателей (экономических и временных) от запланированных и определение природы отклонений на основании карт У. Шухарта. На основании выводов о природе отклонений ИСУ предлагает ЛПР применение воздействий управляющего либо организующего характера. Интеллектуальная поддержка принятия решений включает сбор информации, как из систем внутреннего контура предприятия, так и обращение к внешним источникам информации, к примеру, с помощью генеративных нейронных сетей.

На основании предложенной решетки зрелости строятся рекомендации, включающие в себя методику анализа предприятия с точки зрения его стадии устойчивого развития. В зависимости от результата классификации предприятия, предлагается последовательность шагов внедрения изменений в частях функций ИСУ, их технической реализации, бизнес-функций предприятия и критериев устойчивости, которые подлежат усилению, уточнения о типе предприятия, которым изменения в рамках текущего шага наиболее актуальны.

Приведенная методика подходит для внедрения как в корпорации, так и в индивидуально существующие независимые предприятия, так как придерживается позиций системного подхода и решает проблемы устойчивого развития с точки зрения повышения обоснованности и скорости принятия решений ЛПР на предприятии. В корпорации внедрение ИСУ позволит дополнительно повысить прозрачность деятельности дочернего предприятия и ускорить принятие ключевых решений.

Заключение

С проблемой обеспечения устойчивого развития на современном этапе сталкиваются практически все социально-экономические системы разных уровней, масштабов и видов деятельности. Эта проблема обсуждается в научном сообществе как в контексте планетарного масштаба и уровня мировой экономики, так и на уровнях отдельных стран, регионов, отраслей и хозяйствующих субъектов.

Промышленность в условиях постоянных изменений среды хозяйствования наиболее уязвима. Промышленные предприятия в большей степени зависят от имущественного комплекса, следуют более сложным схемам планирования, учета и анализа деятельности, демонстрируют большую по сравнению с другими акторами микроуровня медлительность и меньшую гибкость. Соответственно, проблема обеспечения устойчивого развития в быстро меняющихся условиях для промышленных предприятий стоит наиболее остро. Остроту проблемы подтверждает представленный в работе анализ имеющихся статистических данных и иных сведений по промышленным предприятиям. Наблюдающиеся тренды ускорения и увеличения числа изменений, влияющих на деятельность предприятий, говорят о том, что проблема, в случае отсутствия ее эффективного решения, будет только усугубляться. Очевидно, что проблема обеспечения устойчивого развития организаций многогранна, сложна и неоднозначна, поэтому требуется ее исследование с системных позиций.

В процессе диссертационного исследования получены как общесистемные предложения по вопросам обеспечения устойчивого развития, применимые к любым организациям микроуровня экономики, так и предложения для промышленных предприятий, учитывающие их существенные отличия от других организаций.

Появление общесистемных выводов обусловлено применением системной методологии для формирования проблематики предметной сферы

исследования с позиций разных заинтересованных сторон, для выявления существа проблемы и обоснования механизма обеспечения устойчивого развития организаций в динамично изменяющейся среде.

В текущей работе на основе идей видных системных деятелей А.А. Богданова, Г. Альтшуллера, Э. Деминга, У. Шухарта, Ю.А. Урманцева и других ученых были уточнены понятия «развитие», «устойчивость», «устойчивое развитие» применительно к социально-экономическим системам, обоснован механизм обеспечения их устойчивого развития в динамично изменяющейся среде благодаря обоснованным и целенаправленным воздействиям организационного и управляющего характера. Из анализа массива определений выявлено семантическое ядро синтезированного понятия «устойчивое развитие промышленных предприятий». На его основе разработана дескриптивная модель феномена «устойчивое развитие промышленного предприятия», позволившая обосновать существенные признаки, факторы и составляющие механизмов устойчивого развития за счет структурного упорядочения известных определений понятия и выявления семантического ядра. В этом контексте в работе показано также введение в структуру социально-экономической системы связей для обеспечения устойчивости (таких как: обратные связи, определяющие системную динамику согласно Дж. Форрестеру и Д. Медоуз; антипреобразования, сформулированные на базе рассуждений В. Артюхова; наращивание внутренних неоднородных связей для повышения устойчивости по А.А. Богданову). «Тектология» А.А. Богданова помогла выявить и иные меры, способствующие устойчивому развитию социально-экономических систем: учет направления организационных активностей разных элементов системы; укрепление частей системы, на которые ожидается угроза дезорганизационной активности; формирование распределенной сетевой структуры социально-экономической системы; согласование полномочий и ответственности при их распределении в организационных структурах.

Системный анализ проблематики диссертационного исследования

позволил также выявить, что глобальное понимание устойчивого развития с точки зрения ООН и вытекающая из него ESG-концепции нередко идут вразрез с задачами обеспечения устойчивого развития социально-экономических систем микроуровня экономики – предприятий. Мировое сообщество демонстрирует усиливающийся интерес к различным аспектам этой проблемы в целях заботы о будущих поколениях, однако следование ESG-концепции зачастую идет в разрез с интересами и потребностью выживания текущих поколений. Предложенный в работе механизм способствует разрешению этой экономической коллизии, соединяя заботу о будущих поколениях с собственной системной динамикой, однако в дальнейшем требуется дополнительное исследование более масштабного, чем промышленные предприятия, объекта, поскольку первопричина коллизии лежит за границами деятельности предприятия на уровне надсистемы. Концепция ESG требует разумного, безопасного и последовательного подхода к ее внедрению на уровне предприятий.

Специфика промышленности нашла отражение в обоснованных в работе рекомендациях по формированию механизма обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий, находящихся на разных стадиях развития, в разработанных схемах реализации такого механизма в рамках процессов планирования, учета и анализа деятельности (бюджетирования), в предложениях по распределению функций обоснования и выработки корректирующих воздействий организующего и управляющего характера между людьми и программно-техническими комплексами, в функциональных и структурных моделях интеллектуальных систем управления, направленных на повышение уровня устойчивого развития предприятия и согласование стратегических, тактических и оперативных решений за счет улучшения процессов планирования, учета, анализа и корректировки его деятельности. Все это способствует расширению и более эффективной реализации способностей ЛПР за счет использования современных возможностей цифровизации, автоматизации и интеллектуализации управления.

Таким образом, в диссертационной работе во взаимосвязи рассмотрены социально-экономические, организационно-управленческие и технико-технологические аспекты процессов планирования, учета и анализа деятельности промышленных предприятий в контексте формирования механизмов обеспечения их устойчивого развития. Рассмотрены также экономические отношения, возникающие между акторами рассматриваемой проблематики, в том числе межуровневые. Раскрыты возможности интегрирования подходов к анализу управляемости процессов деятельности, а также планирования, учета и анализа деятельности на основе описания процессов (ABC-ABV-ABM методологии), в совокупности позволяющих оперативно выявлять отклонения фактических показателей от плановых, обосновывать целесообразность воздействий организующего и управляющего характера, согласовывать решения стратегической, тактической и оперативной страт управления.

Обоснованность и полнота выводов и предложений данного диссертационного исследования обусловлена опорой на современную теорию социально-экономических систем и системную методологию решения проблем с учетом интересов всех стейкхолдеров. В то же время, некоторые важные вопросы не в достаточной мере освещены в текущей диссертации, оставлены для дальнейшего углубленного изучения, ибо исследуемая в рамках диссертационного исследования проблематика очень обширна. Глубоко проанализирована проблематика для промышленных предприятий, но задача значительно расширяется, если в качестве объекта исследования выбирать корпорацию и анализировать взаимоотношения между головной и дочерними компаниями; акционерами и менеджментом – эти вопросы нуждаются в проработке. Верхнеуровнево в тексте, посвященном понятию устойчивости предприятия был обсужден вопрос реакции предприятия на конкретные типы воздействий, но требуется его более глубокая проработка и систематизация для формирования методологической базы по обеспечению устойчивого развития предприятия в зависимости от конкретных наблюдаемых проявлений

внешних факторов и внутренних изменений. Для матрицы зрелости в работе приведены примеры показателей, которые могут входить в ССП предприятия, для более полного их описания требуются дополнительные исследования. Методология и правила внедрения информационных систем также требуют отдельной проработки для обеспечения устойчивого развития без порождения дополнительного хаоса и дезорганизационных неконтролируемых активностей.

Список литературы

1. Абдикеев, Н.М. Концепция единого цифрового пространства российской промышленности: направления повышения эффективности российской промышленности / Н.М. Абдикеев, Ю.С. Богачев, Н.В. Гринева, О.М. Абросимова // Проблемы экономики и юридической практики. – 2023. – № 5. Том 19. – С. 172-178. – ISSN 2541-8025.

2. Агарагимов, М.М.Р. Использование метода главных компонент в построении интегрального показателя устойчивого развития системы (на примере города) / М.М.Р. Агарагимов, А.А. Аббасова // Современные проблемы, перспективы и инновационные тенденции развития аграрной науки : сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения члена-корреспондента РАСХН, д.в.н., профессора М.М. Джамбулатова, Махачкала, 25-26 ноября 2010 года. – Махачкала : ИП «Магомедалиев С.А.», 2010. – С. 11-16. – 606 с. – ISBN отсутствует.

3. Аглицкий, И.С. Системный анализ инвестиционной деятельности : учебное пособие / И.С. Аглицкий, Г.Б. Клейнер, Е.Н. Сирота. – Москва : Прометей, 2018. – 156 с. – ISBN 978-5-907003-84-2.

4. Адизес, И.К. Управление жизненным циклом корпораций / И.К. Адизес ; перевод с английского В. Кузина. – 7-е издание. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 499 с. – ISBN 978-5-00146-094-7.

5. Адлер, Ю.П. Алгоритмически неразрешимые задачи и искусственный интеллект / Ю.П. Адлер // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – № 5. Том 7. – С. 17-24. – ISSN 2227-3891.

6. Адлер, Ю.П. Бюджетные системы – инструмент управления качеством / Ю.П. Адлер, С.Е. Щепетова // Финансовые и бухгалтерские консультации. – 2002. – № 12. – С. 68. – ISSN отсутствует.

7. Адлер, Ю.П. Практическое руководство по статистическому управлению процессами / Ю.П. Адлер, В.Л. Шпер. – Москва : Альпина

Публишер, 2021. – 234 с. – ISBN 978-5-9614-2053-1.

8. Акофф, Р. О целеустремленных системах / Р. Акофф, Ф. Эмери ; перевод с английского Г.Б. Рубальского ; под редакцией И.А. Ушакова. – Москва : ЁЁ Медиа, 2024. – 270 с. – ISBN 978-5-458-36429-4.

9. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука / Г.С. Альтшуллер. – Москва : Советское радио, 1979. – 179 с. – ISBN отсутствует.

10. Андреев, Д.А. Обзор подходов к диверсификации предприятий оборонно-промышленного комплекса / Д.А. Андреев // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – № 6-1. Том 13. – С. 59-69. – ISSN 2222-9167.

11. Артюхов, В.В. Общая теория систем: самоорганизация, устойчивость, разнообразие, кризисы / В.В. Артюхов. – Москва : Ленанд, 2021. – 222 с. – ISBN 978-5-971-08846-2.

12. Бакунов, А.А. Обоснование конкурентных стратегий предприятия на основе разработки системы сбалансированных показателей предприятия / А.А. Бакунов, К.Р. Кинчевская // Стратегия предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности. – 2019. – № 8. – С. 3-8. – ISSN 2410-0013.

13. Батьковский, А.М. Оценка результатов научных исследований, осуществляемых с целью диверсификации производства на предприятиях оборонно-промышленного комплекса / А.М. Батьковский, М.А. Батьковский, П.В. Кравчук // Креативная экономика. – 2021. – № 1. Том 15. – С. 59-74. – ISSN 1994-6929.

14. Бибнев, М.В. Внедрение сбалансированной системы финансовых показателей как залог устойчивого развития предприятия / М.В. Бибнев // Экономический анализ: теория и практика. – 2006. – № 23 (80). – С. 33-37. – ISSN 2073-039X.

15. Богданов, А.А. Тектология: всеобщая организационная наука / А.А. Богданов ; под редакцией академика Л.И. Абалкина (ответственный редактор) [и др.] : в двух книгах. Книга 1. – Москва : Экономика, 1989. – 303 с. – ISBN 5-282-00538-7.

16. Богданов, А.А. Тектология: всеобщая организационная наука / А.А. Богданов ; под редакцией академика Л.И. Абалкина (ответственный редактор) [и др.] : в двух книгах. Книга 2 – Москва : Экономика, 1989. – 350 с. – ISBN 5-282-00537-9.

17. Бородулин, А.Н. Внутрифирменное управление, учет и информационные технологии : учебное пособие / А.Н. Бородулин, А.Ю. Заложнев, Е.Л. Шуремов. – Москва : ЗАО «ПМСОФТ», 2006. – 340 с. – ISBN 5-9900281-7-2.

18. Бурима, Л.Я. Стратегия развития и механизмы совершенствования экологического менеджмента промышленного предприятия в контексте глобальных и национальных тенденций / Л.Я. Бурима // Науковий вісник НУБіП України. Серія : Економіка, аграрний менеджмент, бізнес. – 2016. – № 249. – С. 62-75. – ISSN 2222-8586.

19. Бусыгина, А.В. Роль менеджмента по обеспечению устойчивого развития предприятий / А.В. Бусыгина // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2014. – № 20. – С. 121-125. – ISSN 2079-4665.

20. Васяйчева, В.А. Механизм оценки цифровой зрелости персонала промышленных предприятий / В.А. Васяйчева // Вестник Пермского университета. Серия : Экономика. – 2024. – № 3. Том 19. – С. 326-339. – ISSN 1994-9960.

21. Вернерфельт, Б. Ресурсная трактовка фирмы / Б. Вернерфельт // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 8 : Менеджмент. – 2006. – Выпуск 1. – С. 103-117. – ISSN отсутствует.

22. Верхорубов, С.А. Эко-инновационный потенциал как главный драйвер перехода к циркулярной экономике / С.А. Верхорубов // Цифровая и отраслевая экономика. – 2022. – № 1 (26). – С. 67-74. – ISSN 2686-892X.

23. Веселовский, М.Я. Обеспечение устойчивого развития промышленных предприятий в условиях экономической нестабильности / М.Я. Веселовский, А.В. Федотов, Д.С. Волчков // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2015. – № 3-1 (23). Том 6. – С. 124-129.

– ISSN отсутствует.

24. Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине : монография // Н. Винер ; перевод с английского И.В. Соловьева ; под редакцией Г.Н. Поварова. – 2-е издание. – Москва : Советское радио, 1968. – 326 с. – 70000 экз. – ISBN 978-5-17-133140-5.

25. Вишняков, Я.Д. Эколого-ориентированное развитие предприятия на основе внедрения инструментов зеленой логистики / Я.Д. Вишняков, С.П. Киселева, Л.В. Маколова. – Саарбрюккен : LAP LAMBERT, 2020. – 138 с. – ISBN 978-620-0-78477-3.

26. Вишнякова, А.Б. Разработка стратегии устойчивого развития промышленного предприятия : специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Вишнякова Ангелина Борисовна ; Самарский государственный экономический университет. – Москва, 2008. – 25 с. – Библиогр.: с. 25. – Место защиты: Самарский государственный экономический университет.

27. Волков, В.В. ESG-повестка и устойчивость развития промышленного предприятия: методология комплексной оценки / В.В. Волков, С.Ю. Белоконев // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия : Государственное и муниципальное управление. – 2022. – № 3. Том 9. – С. 225-234. – ISSN 2312-8313.

28. Волкова, Л.В. Формирование механизмов устойчивого развития промышленного предприятия (на основе рециркуляции изделий) : специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Волкова Людмила Васильевна ; Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. – Новосибирск, 2009. – 23 с. – Библиогр.: с. 23. – Место

защиты: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН.

29. Гатаулина, Е.А. Тенденции развития не сельскохозяйственных предприятий малого и среднего предпринимательства – перспективы для сельской локальной экономики / Е.А. Гатаулина, Н.Ю. Тухина // Вестник Московского гуманитарно-экономического института. – 2023. – № 1. – С. 35-42. – ISSN 2311-5351.

30. Гизатуллина, Д.Р. Анализ недостатков ИТ-сервиса предприятия по разработке и внедрению решений для автоматизации работы торговых предприятий / Д.Р. Гизатуллина, Ю.Д. Логинова, С.Н. Ткаченко // Вестник научных конференций. – 2016. – № 5-4 (9). – С. 86-87. – ISSN 2412-8988.

31. Гилева, Т.А. Генезис и ключевые элементы механизма цифровой трансформации промышленных предприятий / Т.А. Гилева, Р.Р. Хуссамов // Экономика и управление. – 2023. – № 9. Том 29. – С. 1004-1018. – ISSN 1998-1627.

32. Гилева, Т.А. Стратегическое управление разрывами цифровой зрелости предприятия: концепция и инструменты / Т.А. Гилева, Е.В. Шкарупета // Цифровая трансформация экономических систем: теория и практика : монография. – Санкт-Петербург : Политех-Пресс, 2022. – С. 343-364. – 470 с. – 500 экз. – ISBN отсутствует.

33. Голдратт, Э. Критическая цепь / Э. Голдратт ; перевод Е. Федурко. – Москва : Альпина Диджитал, 2014. – 240 с. – ISBN 978-5-9614-4346-2.

34. ГОСТ Р 59276-2020 Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. Общие положения : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2020 г. № 1371-ст : введен впервые : дата введения 2021-03-01 / разработан ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС»). – Москва : Стандартинформ, 2021. – IV, 11 с.; 29 см.

35. ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2016 г. № 285-ст : введен впервые : дата введения 2017-03-01 / разработан ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС»). – Москва : Стандартинформ, 2016. – VI, 31 с.; 29 см.

36. ГОСТ Р ИСО 20815-2013. Нефтяная, нефтехимическая и газовая промышленность. Управление обеспечением эффективности производства и надежностью : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 декабря 2013 г. № 2283-ст : введен впервые : дата введения 2014-06-01 / разработан ДОО «Центральное конструкторское бюро нефтеаппаратуры» ОАО «Газпром» (ДОО ЦКБН ОАО «Газпром») – Москва : Стандартинформ, 2015. – IV, 68 с.; 29 см.

37. ГОСТ Р ИСО 26000-2012. Руководство по социальной ответственности : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 ноября 2012 г. № 1611-ст : введен впервые : дата введения 2013-03-15 / разработан ТК 471 «Социальная ответственность» – Москва : Стандартинформ, 2014. – X, 114 с.; 29 см.

38. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015. Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 октября 2015 г. № 1469-ст : введен впервые : дата введения 2016-12-01 / разработан ОАО «Научно-исследовательский центр контроля и

диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД») – Москва : Стандартинформ, 2016. – IV, 41 с.; 29 см.

39. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1390-ст : введен впервые : дата введения 2015-11-01 / разработан ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС»). – Москва : Стандартинформ, 2015. – IV, 48 с.; 29 см.

40. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1391-ст : введен впервые : дата введения 2015-11-01 / разработан ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации» (ОАО «ВНИИС»). – Москва : Стандартинформ, 2015. – VIII, 23 с.; 29 см.

41. Губанов, Д.А. Информационная система анализа научной деятельности (ИСАНД) в области теории управления / Д.А. Губанов, О.П. Кузнецов, Е.А. Курако [и др.] // Проблемы управления. – 2024. – № 3. – С. 42-65. – ISSN 1819-3161.

42. Гумерова, Г.И. Вопросы инновационных преобразований операционного менеджмента в условиях цифровой трансформации / Г.И. Гумерова, Э.Ш. Шаймиева // Управленческие науки в современном мире : сборник докладов IX Международной научно-практической конференции, Москва, 29-30 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург : Издательский дом «Реальная экономика», 2022. – С. 73-77. – 197 с. – ISBN 978-5-406-08952-1.

43. Гыстаров, Ш.Э. ESG-стратегия компании: проблемы и преимущества / Ш.Э. Гыстаров // Устойчивое развитие (ESG): финансы, экономика, промышленность : материалы Национальной

научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 21 октября 2022 года.
– Санкт-Петербург : Центр научно-производственных технологий «Астерион», 2022. – С. 297-300. – 577 с. – ISBN 978-5-00188-562-7.

44. Дайер, Д.Х. Отношенческий подход: корпоративная стратегия и источники межорганизационных конкурентных преимуществ / перевод с английского Д.Х. Дайер, Х. Сингх // Российский журнал менеджмента. – 2009. – № 3. Том 7. – С. 65-94. – ISSN 1729-7427.

45. Денисов, К.А. Показатели оценки уровня устойчивого инновационного развития предприятия / К.А. Денисов // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 1. – С. 79-81. – ISSN отсутствует.

46. Долганова, А.Г. Сбалансированная система показателей и формирование стратегии устойчивого развития организации / А.Г. Долганова // Современные научные исследования и разработки. – 2018. – № 10 (27). – С. 318-320. – ISSN 2415-8402.

47. Дрогобыцкий, И.Н. Системный анализ в экономике : учебник для студентов вузов, обучающихся направлению подготовки «Экономика» / И.Н. Дрогобыцкий. – 3-е издание, переработанное и дополненное. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 607 с. – ISBN 978-5-238-02894-1.

48. Дюк, В.А. Применение технологий интеллектуального анализа данных в естественнонаучных, технических и гуманитарных областях / В.А. Дюк, А.В. Флегонтов, И.К. Фомина // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. – 2011. – Выпуск 138. – С. 77-84. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologiy-intellektualnogo-analiza-dannyh-v-estestvennonauchnyh-tehnicheskikh-i-gumanitarnyh-oblastyah/viewer> (дата обращения: 30.03.2025).

49. Еремеева, Л.Э. Об актуальности внедрения бережливого производства в лесоперерабатывающем предприятии для оптимизации производственных процессов / Л.Э. Еремеева // Февральские чтения : сборник

материалов научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Сыктывкарского лесного института по итогам научно-исследовательской работы в 2012 году, Сыктывкар, 18-20 февраля 2013 года. – Сыктывкар : Сыктывкарский лесной институт, 2013. – С. 93-98. – 451 с. – ISBN отсутствует.

50. Ефимова, О.В. Построение системы показателей для оценки и мониторинга устойчивого развития хозяйствующих субъектов / О.В. Ефимова // Инновационное развитие экономики. – 2014. – № 4 (21). – С. 42-46. – ISSN 2223-7984.

51. Захаров, В.Я. Концептуальные основы оценки факторов и системных эффектов сбалансированного развития сложных экономических систем в соответствии с концепцией «Индустрия 4.0» / В.Я. Захаров, О.В. Трофимов, В.Г. Фролов [и др.] // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия : Социальные науки. – 2018. – № 3 (51). – С. 7-23. – ISSN 1811-5942.

52. Захаров, Г.Н. Формирование экономического механизма устойчивого развития нефтехимического предприятия : специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Захаров Геннадий Николаевич ; Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет. – Санкт-Петербург, 2002. – 18 с. – Библиогр.: с. 18. – Место защиты: Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический университет.

53. Калинин, О.И. Оценка деловой репутации предприятия как основа его долгосрочного институционального развития / О.И. Калинин // Фундаментальные и прикладные вопросы эффективного предпринимательства: новые решения, проекты, гипотезы : материалы V Международного научного конгресса, Москва, 1-2 июня 2017 года / под

научной редакцией А.В. Шарковой, И.А. Меркулиной. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2017. – С. 219-222. – 389 с. – ISBN отсутствует.

54. Каплан, Р. Сбалансированная система показателей: от стратегии к действию / Р. Каплан, Д. Нортон ; перевод с английского М. Павловой. – Москва : Олимп-Бизнес, 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-9693-0358-4.

55. Карпова, С.В. Импортозамещение в высокотехнологичном секторе как фактор устойчивого развития и модернизации транспортного комплекса России / С.В. Карпова, Т.В. Погодина // Экономика. Налоги. Право. – 2024. – № 3. Том 17. – С. 48-57. – ISSN 1999-849X.

56. Карпова, С.В. Финансово-экономическое поведение потребителей и его влияние на достижение целей устойчивого развития в России / С.В. Карпова, Т.В. Погодина // Финансы: теория и практика. – 2024. – № 1. Том 28. – С. 109-121. – ISSN 2587-5671.

57. Клейнер, Г.Б. Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность / Г.Б. Клейнер, В.Л. Тамбовцев, Р.М. Качалов. – Москва : Экономика, 1997. – 286 с. – ISBN 5-282-01865-9.

58. Клейнер, Г.Б. Системная экономика: шаги развития : монография / Г.Б. Клейнер, автор предисловия В.Л. Макаров ; Центральный экономико-математический институт РАН. – Москва : Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2021. – 746 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-907242-87-6.

59. Клейнер, Г.Б. Системный анализ и моделирование : сборник ситуационных задач / Г.Б. Клейнер, Л.С. Звягин, Г.А. Щербаков. – Москва : Издательский дом «Научная библиотека», 2018. – 506 с. – ISBN 978-5-6040896-0-6.

60. Клейнер, Г.Б. Управление современным предприятием на основе интеллектуальной теории фирмы // Экономическое возрождение России. – 2022. – № 1. – С. 31-38. – ISSN 1990-9780.

61. Клепиков, Д.Н. Совершенствование механизма устойчивого развития промышленности химических волокон : специальность 08.00.05 –

«Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Клепиков Дмитрий Николаевич ; Московская государственная академия тонкой химической технологии имени М.В. Ломоносова. – Москва, 2007. – 24 с. – Библиогр.: с. 24. – Место защиты: Московская государственная академия тонкой химической технологии имени М.В. Ломоносова.

62. Клименко, И.С. К проблеме оценивания эффективности управления и качества управленческих решений / И.С. Клименко, П.Г. Коровко, Л.В. Шарапова // Вестник Российского нового университета. Серия : Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2017. – № 1. – С. 53-57. – ISSN 2414-9187.

63. Клименко, И.С. К проблеме управляемости в системах с обратной связью / И.С. Клименко, А.А. Баскаков, Л.В. Шарапова // Вестник Российского нового университета. Серия : Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2020. – № 1. – С. 84-93. – ISSN 2414-9187.

64. Кожаткина, Е.В. Место финансовой устойчивости в современной экономике / Е.В. Кожаткина, А.Н. Ряховская // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. – 2018. – № 4. Том 17. – С. 80-87. – ISSN 2073-6258.

65. Козлова, Е.В. Формирование методического подхода к обеспечению устойчивого развития предприятия на основе учета фактора времени : специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Козлова Елена Владимировна ; Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов. – Санкт-Петербург, 2010. – 21 с. – Библиогр.: с. 19-20. – Место защиты: Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов.

66. Колесов, К.И. Устойчивое развитие промышленных предприятий: сравнение рейтингов ESG / К.И. Колесов, Т.В. Болоничева, Д.А. Смирнова, А.С. Верещагина // Развитие и безопасность. – 2022. – № 4 (16). – С. 43-54. – ISSN 2713-2633.

67. Колосова, Т.В. Обеспечение устойчивого развития предприятия на основе повышения его инновационного потенциала : специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством: управление инновациями; экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / Колосова Татьяна Валентиновна ; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород, 2011. – 44 с. – Библиогр.: с. 38-44. – Место защиты: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет.

68. Коршунов, А.А. Итоги ESG-повестки в России в 2022 году и перспективы развития / А.А. Коршунов, Т.В. Шевченко // STUDENT : сайт. – 2023. – № 2. – ISSN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/itogi-esg-povestki-v-rossii-v-2022-godu-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 30.03.2025).

69. Кранина, А.Д. Инновационная деятельность промышленного сектора в области повышения энергоэффективности в условиях устойчивого развития / А.Д. Кранина // Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли : сборник трудов Всероссийской научно-практической и учебно-методической конференции : в 8 частях, Санкт-Петербург, 15-19 мая 2023 года. Часть 1. – Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – С. 342-350. – 390 с. – ISBN 978-5-7422-8263-1.

70. Кретьева, А.Ю. Оценка потенциала промышленных предприятий нефтегазового сектора экономики, как способ определения будущей эффективности их деятельности / А.Ю. Кретьева // Russian Economic Bulletin. – 2023. – № 1. Том 6. – С. 162-168. – ISSN 2658-5286.

71. Кристенсен, К. Дилемма инноватора: как из-за новых технологий погибают сильные компании / К. Кристенсен ; перевод с английского Т. Овсенева. – Москва : Альпина Пабlishер, 2019. – 240 с. – ISBN 5-9614-0101-4.

72. Кузнецов, В.П. Внедрение производственного контроллинга в механизм устойчивого развития промышленного предприятия / В.П. Кузнецов, А.А. Пермовский // Контроллинг. – 2024. – № 2 (92). – С. 56-62. – ISSN 1998-6157.

73. Лагутин, С.Г. Корпоративная социальная ответственность в коммерческой организации / С.Г. Лагутин // Научный вестник Волгоградской академии государственной службы. Серия : Экономика. – 2014. – № 1 (11). – С. 67-71. – ISSN 2074-1634.

74. Лалу, Ф. Открывая организации будущего / Ф. Лалу ; перевод с английского В. Кулябиной. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2023. – 432 с. – ISBN 978-5-00117-409-7.

75. Лисюкова, Е.В. Инновации – движущая сила развития предприятия / Е.В. Лисюкова // Наука и образование транспорту. – 2016. – № 1. – С. 143-144. – ISSN отсутствует.

76. Лосева, О.В. Информационно-сервисное обеспечение механизма функционирования промышленности в едином цифровом пространстве / О.В. Лосева, Н.М. Абдикеев // Управленческие науки. – 2024. – № 3. Том 14. – С. 95-109. – ISSN 2304-022X.

77. Любарский, Ю.Я. Интеллектуальные информационные системы / Ю.Я. Любарский. – Москва : Наука, 1990. – 227 с. – ISBN 5-02-014102-X.

78. Макаров, И.А. Устойчивое развитие / И.А. Макаров // Большая российская энциклопедия : сайт. – 2023. – Текст : электронный. – DOI отсутствует – URL: <https://bigenc.ru/c/ustoichivoe-razvitie-1e8c42/?v=8074136> (дата обращения: 28.02.2025).

79. Макогон, Ю.В. Инновации на промышленных предприятиях в сфере энергетики / Ю.В. Макогон // Управление экономикой: теория и практика. –

2017. – № 9. – С. 27-39. – ISSN 2221-1187.

80. Малыженков, П.В. Влияние изменений внешней среды на процесс управления предприятием / П.В. Малыженков, Е.Ю. Трифонова // Вестник Нижегородского университета имени Н.И. Лобачевского. Серия : Экономика и финансы. – 2005. – № 1. – С. 114-121. – ISSN отсутствует.

81. Марголин, А.М. Риски, вызовы и механизмы ESG-трансформации систем управления / А.М. Марголин, И.В. Вякина // Наука и образование транспорту. – 2016. – № 1. – С. 143-144. – ISSN 2079-4665.

82. Медоуз, Д. Азбука системного мышления / Д. Медоуз ; перевод с английского Д. Романовского ; научный редактор А. Савкина. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 272 с. – ISBN 978-5-00117-352-6.

83. Мещерякова, Т.С. Экосистема промышленного предприятия в условиях ESG-трансформации / Т.С. Мещерякова, М.В. Черняев // Вестник МГСУ. – 2022. – № 12. Том 17. – С. 1747-1756. – ISSN 1997-0935.

84. Мингазов, С. 40% российских компаний урезали расходы на ESG-политику в 2022 году / С. Мингазов // Forbes : сайт. – 2023. – Текст : электронный. – DOI отсутствует – URL: <https://www.forbes.ru/biznes/486426-40-rossijskih-kompanij-urezali-rashody-na-esg-politiku-v-2022-godu> (дата обращения: 13.01.2024).

85. Миронова, В.С. Модель инновационной сферы предприятий для формирования инновационных структур предприятий малого и среднего бизнеса / В.С. Миронова // Социально-экономические проблемы развития малого и среднего бизнеса : сборник научных трудов преподавателей экономического факультета / Курганский государственный университет. – Курган : Курганский государственный университет, 2015. – С. 41-44. – 78 с. – ISBN отсутствует.

86. Некипелов, А.Д. От нейтрализации внешних шоков к устойчивому долгосрочному развитию / А.Д. Некипелов // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – № 4. Том 248. – С. 130-142. – ISSN 2072-2060.

87. Некрасова, Е.В. Формирование эффективной системы устойчивого развития предприятия : специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Некрасова Елена Владимировна ; Удмуртский государственный университет. – Ижевск, 2004. – 26 с. – Библиогр.: с. 26. – Место защиты: Удмуртский государственный университет.

88. Нечепуренко, М.Н. Организационно-экономический механизм управления устойчивым развитием предприятия на основе инновационной активности : специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Нечепуренко Михаил Николаевич ; Московский государственный институт электронной техники. – Москва, 2006. – 19 с. – Библиогр.: с. 19. – Место защиты: Московский государственный институт электронной техники.

89. Орлова, Л.Н. Риск-культура промышленных предприятий в контексте реализации ESG-принципов / Л.Н. Орлова // Креативная экономика. – 2022. – № 6. Том 16. – С. 2257-2276. – ISSN 1994-6929.

90. Осипов, В.С. Соотношение понятий «Управление цепочкой поставок» и «Управление цепочкой ценности» / В.С. Осипов // Актуальные вопросы экономических наук. – 2012. – № 24-1. – С. 76-79. – ISSN отсутствует.

91. Остроух, А.В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А.В. Остроух, Н.Е. Суркова. – Красноярск : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-инновационный центр», 2015. – 370 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-906314-35-2.

92. Павлов, Д.А. Минимизация затрат ресурсов при распределении производственных задач предприятия с учетом структуры предприятия / Д.А. Павлов, Н.В. Ефанова, Т.Ю. Грубич // Политематический сетевой

электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 154. – С. 317-326. – ISSN 1990-4665.

93. Паштова, Л.Г. Устойчивое развитие энергетических компаний России: ESG-принципы / Л.Г. Паштова, М.Г. Катяева, И.А. Корзун // Финансы и кредит. – 2023. – № 2 (830). Том 29. – С. 290-314. – ISSN 2071-4688.

94. Платонов, В.В. Информационно-сетевая экономика: от анализа предприятия к анализу системы предприятий / В.В. Платонов, А.Е. Карлик, М.В. Тихонова // Конкурентоспособность и развитие социально-экономических систем : сборник аннотаций докладов IV Международной научной конференции памяти академика А.И. Татаркина, Челябинск, 25-26 ноября 2020 года / под редакцией В.И. Бархатова [и др.]. – Челябинск : Челябинский государственный университет, 2020. – С. 181-182. – 285 с. – ISBN отсутствует.

95. Погодина, Т.В. Особенности формирования и функционирования промышленного рынка в России в нестабильной экономической среде / Т.В. Погодина // Инновационное развитие экономики. – 2020. – № 4-5 (58-59). – С. 114-119. – ISSN 2223-7984.

96. Погодина, Т.В. Стратегическое управление конкурентоспособностью промышленных компаний в нестабильных рыночных условиях / Т.В. Погодина, Н.Л. Удальцова // Вестник Удмуртского университета. Серия : Экономика и право. – 2020. – № 1. Том 30. – С. 41-50. – ISSN 2412-9593.

97. Погодина, Т.В. Цифровые инструменты управления компаниями: теория и практика / Т.В. Погодина, О.Е. Устинова // Вестник Удмуртского университета. Серия : Экономика и право. – 2022. – № 1. Том 32. – С. 48-55. – ISSN 2412-9593.

98. Портер, М. Конкуренция / М. Портер ; перевод с английского О.Л. Пелявского [и др.]. – Москва : Издательский дом «Вильямс», 2006. – 608 с. – ISBN 5-8459-0794-2.

99. Промышленное производство в России 2023: статистический

сборник / Росстат : сайт. – Москва, 2023. – 259 с. – ISBN отсутствует.
– Текст : электронный. – DOI отсутствует. – URL:
https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Prom_proiz-vo_2023.pdf (дата
обращения: 10.05.2025).

100. Ракитов, А.И. Системный анализ и аналитические исследования: руководство для профессиональных аналитиков / А.И. Ракитов, Д.А. Бондяев, И.Б. Романов [и др.]. – Москва : Альменда, 2009. – 440 с. – ISBN 978-5-9901579-1-0.

101. Рахимзода, М.С. Реструктуризация систем управления предприятий и алгоритм его осуществления реструктуризация систем управления предприятием и алгоритм его выполнения / М.С. Рахимзода // Государственное управление. – 2021. – № 1 (50). – С. 88-97. – ISSN 2664-0651.

102. Родионова, Л.Н. Устойчивое развитие промышленных предприятий: термины и определения / Л.Н. Родионова, Л.Р. Абдуллина // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2007. – № 1. – С. 11. – ISSN 1813-503X.

103. Рождественский, Д.Б. Методы цифрового регулирования в промышленных АСУ / Д.Б. Рождественский // Труды международной научно-практической конференции «Передовые информационные технологии, средства и системы автоматизации и их внедрение на российских предприятиях» Aita-2011, Институт проблем управления РАН, Москва, 4-8 апреля 2011 года. – Москва : Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН, 2011. – С. 284-288. – 78 с. – ISBN 978-5-91450-074-7.

104. Рождественский, Д.Б. Цифровые методы прогнозирования в задачах управления / Д.Б. Рождественский // DSPA: Вопросы применения цифровой обработки сигналов. – 2017. – № 1. Том 7. – С. 184-187. – ISSN отсутствует.

105. Словохотов, Ю.Л. Распределенный интеллект мультиагентных систем. Часть 2. Коллективный интеллект социальных систем / Ю.Л. Словохотов, Д.А. Новиков // Проблемы управления. – 2023. – № 6.

– С. 3-21. – ISSN 1819-3161.

106. Смирнов, Д.Б. Концепция устойчивого развития как методологическая основа формирования стратегии предприятий нефтяного комплекса / Д.Б. Смирнов // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2015. – № 4-2 (24). Том 6. – С. 362-367. – ISSN 2079-4665.

107. Спасская, Д.Д. «Дизайн со смыслом» как средство повышения конкурентоспособности продукции промышленных предприятий / Д.Д. Спасская // Социальные и экономические системы. – 2023. – № 3-1 (43). – С. 101-110. – ISSN 2618-7035.

108. Список крупнейших компаний мира «Forbes Global 2000» // Forbes : сайт. – Текст : электронный. – DOI отсутствует – URL: <https://www.forbes.com/lists/global2000/?sh=1f154feb5ac0> (дата обращения: 14.01.2023).

109. Сулейманова, Л.О. Сравнительный анализ систем поддержки принятия решений на предприятиях / Л.О. Сулейманова // Научный потенциал. – 2022. – № 2-1 (37). – С. 41-46. – ISSN 2218-7774.

110. Сысоева, Е.А. Инструменты управления промышленными предприятиями на основе принципов бережливого производства и ESG / Е.А. Сысоева, Т.И. Хорошилова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия : Экономика. Социология. Менеджмент. – 2023. – № 2. Том 13. – С. 123-133. – ISSN 2223-1552.

111. Тарасов, Д.И. Стратегические инструменты устойчивого развития промышленных предприятий : специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Тарасов Дмитрий Игоревич ; Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского. – Нижний Новгород, 2015. – 23 с. – Библиогр.: с. 22-23. – Место защиты: Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского.

112. Теория автоматического управления : конспект лекций для студентов направления подготовки 151900 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / Составитель Н.Г. Рассказчиков. – Владимир : Владимирский государственный университет, 2012. – 261 с. – ISBN отсутствует.

113. Тесля, К.А. Сущность и взаимосвязь бизнес-модели и конкурентной стратегии предприятия / К.А. Тесля // Перспективи розвитку економіки в умовах глобальної кризи : збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції, Дніпропетровськ, 27 июня 2014 года / Відповідальний за випуск С.І. Дробязко. – Дніпропетровськ : ИП «Дробязко С.И.», 2014. – С. 42-44. – 79 с. – ISBN отсутствует.

114. Тироль, Ж. Рынки и рыночная власть: теория организации промышленности / Ж. Тироль : перевод с английского С.В. Антоновой [и др.] – Санкт-Петербург : Экономическая школа, 2000. – 334 с. – ISBN 5-900428-54-0.

115. Трачук, А.В. Влияние технологий индустрии 4.0 на повышение производительности и трансформацию инновационного поведения промышленных компаний / А.В. Трачук, Н.В. Линдер // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2020. – № 2. Том 11. – С. 132-149. – ISSN 2618-947X.

116. Трачук, А.В. Внедрение цифровых платформ промышленными компаниями как источник конкурентных преимуществ / А.В. Трачук, Н.В. Линдер // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2023. – № 1. Том 14. – С. 18-32. – ISSN 2618-947X.

117. Трачук, А.В. Принятие решений о внедрении искусственного интеллекта и трансформация источников не копируемых конкурентных преимуществ / А.В. Трачук, Н.В. Линдер // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2024. – № 2. Том 15. – С. 134-151. – ISSN 2618-947X.

118. Трофимов, О.В. Внедрение концепции ESG на промышленных предприятиях Российской Федерации (на примере горнодобывающей и

металлургической промышленности) / О.В. Трофимов, А.Г. Саакян // Креативная экономика. – 2024. – № 11. Том 18. – С. 3121-3134. – ISSN 1994-6929.

119. Ульянова, Г.Н. Преемственность как экономическое и моральное основание деятельности московских купеческих семейных фирм (XIX – начало XX в.) / Г.Н. Ульянова // Уральский исторический вестник. – 2021. – № 3 (72). – С. 107-115. – ISSN 1728-9718.

120. Умнова, М.Г. Обзор тенденций в цифровизации предпринимательства и менеджмента / М.Г. Умнова, А.Д. Бусалова // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – № 6. Том 10. – С. 1689-1700. – ISSN 2222-534X.

121. Урманцев, Ю.А. Устойчивость и неустойчивость систем произвольной природы / Ю.А. Урманцев // МФИ-96 : сборник 5 Международного форума по информатизации. – Москва, 1996. – ISBN отсутствует. – Текст : электронный. – DOI отсутствует – URL: <https://z-lib.fm/book/3075506/06da88/Устойчивость-и-неустойчивость-систем-произвольной-природы.html> (дата обращения: 30.03.2025).

122. Устойчивое развитие промышленного предприятия в условиях неоиндустриальной трансформации : монография / Коллектив авторов ; под научной редакцией Я.П. Силина ; ответственный за выпуск С.В. Орехова ; Министерство образования и науки РФ, УрО ВЭО России, Уральский государственный экономический университет. – Екатеринбург : Издательство Уральского государственного экономического университета, 2017. – 207 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-9656-0267-4.

123. Хаммер, М. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Дж. Чампи : перевод с английского Ю. Корнилович. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского университета, 1997. – 332 с. – ISBN 5-288-01978-9.

124. Хомяченкова, Н.А. Механизм интегральной оценки устойчивости развития промышленных предприятий : специальность 08.00.05 – «Экономика

и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Хомяченкова Надежда Александровна ; Московский государственный институт электронной техники. – Москва, 2011. – 21 с. – Библиогр.: с. 21. – Место защиты: Московский государственный институт электронной техники.

125. Хорев, А.И. Выбор стратегии развития предприятия, входящего в интегрированную структуру, на основании получения предприятием дополнительных конкурентных преимуществ / А.И. Хорев, Е.В. Штефан, Т.В. Лутченко // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – № 1 (71). Том 79. – С. 308-314. – ISSN 2226-910X.

126. Цели в области устойчивого развития ООН / ООН : официальный сайт. – Нью-Йорк. – Обновляется в течение суток. – Текст : электронный. – DOI отсутствует – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/> (дата обращения: 14.01.2023).

127. Чепель, А.Е. Характеристика процесса очистки сточных вод фармацевтических предприятий с использованием метода анализа иерархий / А.Е. Чепель, Т.В. Гребенюк // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2018. – № 11-6 (43). – С. 69-74. – ISSN 2524-0986.

128. Честнов, А.В. Адаптация предприятий к изменениям внешней среды при оценке операционной эффективности / А.В. Честнов // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 95-4. – С. 120-122. – ISSN отсутствует.

129. Шаркова, А.В. Комплаенс-контроль – внутренний элемент системы контроллинга / А.В. Шаркова, Н.В. Бондарчук, Д.В. Лебедева // Контроллинг. – 2022. – № 3 (85). – С. 2-9. – ISSN 1998-6157.

130. Шаркова, А.В. Научно-технические конкурентные преимущества промышленности в контексте повышения качества продукции / А.В. Шаркова, Ю.С. Богачев, О.И. Донцова, Ю.П. Калмыков // Стандарты и качество. – 2020.

– № 6. – С. 54-58. – ISSN 0038-9692.

131. Шерешева, М.Ю. Информационные технологии в управлении российскими предприятиями / М.Ю. Шерешева // Российский журнал менеджмента. – 2004. – № 1. Том 2. – С. 71-94. – ISSN 1729-7427.

132. Шестерикова, Н.В. Формирование стратегии устойчивого развития предприятия на основе системы сбалансированных показателей : специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Шестерикова Наталия Васильевна ; Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского. – Нижний Новгород, 2009. – 25 с. – Библиогр.: с. 24-25. – Место защиты: Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского.

133. Щепетова, С.Е. Менеджмент и экономика качества: от естественного к формальному, от формального к естественному / С.Е. Щепетова. – Москва : URSS, 2004. – 508 с. – ISBN 5-354-01148-5.

134. Щепетова, С.Е. Моделирование и синтез гибких экономических систем : монография / С.Е. Щепетова. – Нижний Новгород : Гладкова, 2009. – 251 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-93530-261-0.

135. Щербин, К.И. Обеспечение устойчивого развития судостроительных предприятий на основе интеллектуальных систем управления / Щепетова С.Е., Щербин К.И., Трухинова О.Л. // Научные проблемы водного транспорта. – 2025. – № 82 (1). – С. 182-195 – ISSN 2713-1858.

136. Щепетова, С.Е. Принципы системной оптимизации в социально-экономической сфере / С.Е. Щепетова // Системный анализ в экономике – 2016 : сборник трудов IV Международной научно-практической конференции-биеннале, Москва, 9-11 ноября 2016 года / под редакцией Г.Б. Клейнера, С.Е. Щепетовой : в 2 томах. Том 1. – Москва : Финансовый университет, 2016.

– С. 31-42. – 460 с. – ISBN отсутствует.

137. Щепетова, С.Е. Прошлое и будущее в аспекте создания гибких экономических систем / С.Е. Щепетова // Из прошлого в будущее : сборник трудов конференции «Из прошлого в будущее», Москва, 1-2 июля 2015 года, Финансовый университет. – Москва : Издательский дом «Научная библиотека», 2015. – С. 137-186. – 188 с. – ISBN отсутствует.

138. Щербин, К.И. Бюджетирование на основе принципов ABC-ABV-ABM как составляющая механизма обеспечения устойчивого развития промышленного предприятия / К.И. Щербин // Научно-практический, теоретический журнал «Экономика и управление: проблемы, решения». – 2024. – № 8. Том 7 – С. 44-56. – ISSN 2227-3891.

139. Щербин, К.И. Интеллектуальные системы управления как инструмент обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий / К.И. Щербин // Научно-практический, теоретический журнал «Экономика и управление: проблемы, решения». – 2024. – № 5. Том 4. – С. 251-258. – ISSN 2227-3891.

140. Щербин, К.И. Оценка уровня обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий / К.И. Щербин // Научно-практический, теоретический журнал «Экономика и управление: проблемы, решения». – 2024. – № 4. Том 4. – С. 256-261. – ISSN 2227-3891.

141. Щербин, К.И. Проблематика обеспечения устойчивого развития промышленных предприятий: концептуальное пространство, механизмы и системы управления / К.И. Щербин // Научно-практический, теоретический журнал «Экономика и управление: проблемы, решения». – 2024. – № 3. Том 5. – С. 216-230. – ISSN 2227-3891.

142. Экономика информационных систем : учебное пособие для вузов / А.Л. Рыжко, Н.А. Рыжко, Н.М. Лобанова, Е.О. Кучинская. – 2-е издание, исправленное и дополненное. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 176 с. – ISBN 978-5-534-11628-1.

143. Anthony, R.N. Planning and Control: a Framework for Analysis /

R.N. Anthony. – Cambridge MA : Harvard University Press, 1965. – 180 p.
– ISBN отсутствует.

144. Barrat, J. Our Final Invention: Artificial Intelligence and the End of the Human Era / J. Barrat. – New York : St. Martin's Press, 2013. – 322 p.
– ISBN 9780312622374.

145. Beer, S. Brain of the Firm / S. Beer // – New York : John Wiley & Sons, 1972. – 417 с. – ISBN 0471276871.

146. Penrose, E.T. The Theory of the Growth of the Firm. / E.T. Penrose // – Oxford : Oxford University Press, 2009. – 249 p. – ISBN 0199573840.

147. Prahalad, C.K. The Core Competence of the Corporation / C.K. Prahalad, G. Hamel // Harvard Business Review. – 1990. – № 3. Volume 68. – P. 79-91. – ISSN 0017-8012.

148. Teece, D. Dynamic capabilities and strategic management / D. Teece, G. Pisano, A. Shuen // Strategic Management Journal. – 1997. – № 18 (7). – P. 509-533. – ISBN 0199691908.

149. Who Cares Wins. Connecting Financial Markets to a Changing World // The Global compact : сайт. – Нью-Йорк. – Текст : электронный. – URL http://www.unglobalcompact.org/docs/news_events/8.1/WhoCaresWins.pdf (дата обращения: 30.03.2025).

Список иллюстративного материала

1 Список рисунков

Рисунок 1 – Структура объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых» по формам собственности в 2022 году	23
Рисунок 2 – Структура объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами по виду деятельности «Обрабатывающие производства» по формам собственности в 2022 году	24
Рисунок 3 – Классификация источников негативных воздействий по влиянию на предприятия, влияния ЛПР и месту возникновения	29
Рисунок 4 – Развитие социально-экономических систем.....	36
Рисунок 5 – Устойчивость социально-экономических систем	40
Рисунок 6 – Повышение устойчивости социально-экономических систем	41
Рисунок 7 – Сущностные схемы понятий «устойчивость», «развитие», «устойчивое развитие»	46
Рисунок 8 – Первичная логико-структурная модель влияния существенных факторов на устойчивость развития промышленного предприятия	49
Рисунок 9 – Источники воздействий по месту возникновения и степени влияния ЛПР.....	52
Рисунок 10 – Наложение негативных воздействий.....	53
Рисунок 11 – Базовая конфигурация организационной структуры в прошлом	54
Рисунок 12 – Базовая конфигурация организационной структуры с учетом непрерывных воздействий	54
Рисунок 13 – Кибернетическая модель предприятия.....	55

Рисунок 14 – Детализированная кибернетическая модель предприятия с учетом пространственно-временной классификации систем	56
Рисунок 15 – Визуальное отображение интегрального показателя устойчивого развития	76
Рисунок 16 – Концептуальная кибернетическая модель ИСУ в рамках процесса управления предприятием	96
Рисунок 17 – Детальная концептуальная кибернетическая модель ИСУ в рамках процесса управления предприятием	98
Рисунок 18 – Разделение ролей между ЛПР и искусственным интеллектом в рамках управленческого цикла	100
Рисунок 19 – Системная логико-структурная модель влияния существенных факторов на устойчивость развития промышленного предприятия	101
Рисунок 20 – Карты Шухарта, построенные на основании временных затрат	116
Рисунок 21 – Схема действия механизма обеспечения устойчивого развития предприятия в разрезе процесса бюджетирования с включением функций ИСУ	118
Рисунок 22 – Схема применения методики обеспечения устойчивого развития в нотации Archimate	146

2 Список таблиц

Таблица 1 – Доля промышленности в ВВП и в количестве занятых в России	22
Таблица 2 – Валовая добавленная стоимость по видам экономической деятельности в процентах	22
Таблица 3 – Сведения об экспорте и импорте российской промышленности.....	25
Таблица 4 – Число убыточных промышленных предприятий	

в России	25
Таблица 5 – Стандарты, применяемые в России с целью обеспечения устойчивого развития	27
Таблица 6 – Примеры определений понятия «устойчивое развитие предприятия» российских авторов	62
Таблица 7 – Результат семантического анализа по частоте	63
Таблица 8 – Показатели таблицы зрелости предприятия	75
Таблица 9 – Классификация предприятия по уровню устойчивого развития на основании групп показателей	77
Таблица 10 - Решетка устойчивого развития для предприятий класса неустойчивых и устойчивых в моменте	79
Таблица 11 – Решетка устойчивого развития для предприятий класса развивающихся и устойчиво развивающихся	80
Таблица 12 – Схематичное представление отображение деятельности по процессам	114
Таблица 13 – Информационные системы на промышленном предприятии с указанием уровня использования	121
Таблица 14 – Стандарты, применяемые в России, связанные с регулированием интеллектуальных информационных систем	127
Таблица 15 – Возможности систем обеспечения процесса бюджетирования	131

Приложение А
(информационное)

Процесс бюджетирования на ювелирном заводе

Для перевода процесса бюджетирования на ювелирном заводе на подход ABC-ABV-ABM потребовалось выявить перечень процессов, формирующих ценность на предприятии; драйверов – событий, запускающих процессы; объектов процессов и единиц измерения представленных объектов. Перечисленные элементы представлены ниже в таблицах А.1 и А.2. Взаимосвязи процессов, событий и временные затраты по процессам представлены в формате стрелочного графа на рисунке А.1.

Таблица А.1 – Список процессов на ювелирном заводе

Номер процесса	Наименование процесса	Объект	Единица измерения
1	2	3	4
А	Оформление заявки на покупку сырья	Оформленная заявка	штук
Б	Приемка сырья	Слитки / гранулы	грамм
В	Хранение сырья	Слитки / гранулы	грамм
Г	Списание в производство	Оформленная заявка	штук
Д	Доставка в цех	Слитки / гранулы	грамм
Е	Подготовка оборудования металлургического передела	Станки	единиц оборудования
Ж	Металлургический передел	Слитки / гранулы	грамм
З	Доставка полуфабриката на склад	Прут радиус 3 см	см, длина
И	Оформление заявки на продажу полуфабриката	Оформленная заявка	штук
К	Продажа полуфабриката	Прут радиус 3 см	см, длина
Л	Списание в производство	Оформленная заявка	штук
М	Доставка в цех	Прут радиус 3 см	грамм
Н	Подготовка оборудования проката и волочения	Станки	единиц оборудования
О	Прокат и волочение	Прут радиус 3 см	грамм
П	Доставка полуфабриката на склад	Проволока радиус 0,2 см	см, длина
Р	Оформление заявки на продажу полуфабриката	Оформленная заявка	штук
С	Продажа полуфабриката	Проволока радиус 0,2 см	см, длина
Т	Списание в производство	Оформленная заявка	штук
У	Доставка в цех	Проволока радиус 0,2 см	грамм
Ф	Подготовка формообразующих станков	Станки	единиц оборудования

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Х	Обработка проволоки на формообразующих станках – автоматах	Цепь	грамм
Ц	Доставка полуфабриката на склад	Цепь	см, длина
Ч	Оформление заявки на продажу полуфабриката	Оформленная заявка	штук
Ш	Продажа полуфабриката	Цепь	см, длина
Щ	Списание в производство	Оформленная заявка	штук
Э	Доставка в цех	Цепь	грамм
Ю	Подготовка термореактивного припоя	Станки	единиц оборудования
Я	Пайка цепей термореактивным припоем	скрепленная цепь	грамм
АА	Доставка полуфабриката на склад	скрепленная цепь	см, длина
АБ	Списание в производство	Оформленная заявка	штук
АВ	Доставка в цех	скрепленная цепь	грамм
АГ	Подготовка оборудования по обработке давлением	Станки	единиц оборудования
АД	Обработка полотна цепи давлением	узорная цепь	грамм
АЕ	Доставка полуфабриката на склад	узорная цепь	см, длина
АЖ	Списание в производство	Оформленная заявка	штук
АЗ	Доставка в цех	узорная цепь	грамм
АИ	Подготовка оборудования по резанию металла	Станки	единиц оборудования
АК	Обработка полотна цепи резанием	блестящая цепь	грамм
АЛ	Доставка полуфабриката на склад	блестящая цепь	см, длина
АМ	Списание в производство	Оформленная заявка	штук
АН	Доставка в цех	блестящая цепь	грамм
АО	Подготовка оборудования по сборке изделия	Станки	единиц оборудования
АП	Сборка изделия	готовая цепь	грамм
АР	Доставка полуфабриката на склад	готовая цепь	см, длина
АС	Списание в подготовку к продаже	Оформленная заявка	штук
АТ	Доставка в цех	готовая цепь	грамм
АУ	Маркировка и упаковка готового изделия	упакованная цепь	грамм
АФ	Доставка товара на склад	упакованная цепь	см, длина
АХ	Оформление заявки на продажу товара	Оформленная заявка	штук
АЦ	Продажа товара	упакованная цепь	см, длина

Источник: составлено автором.

Таблица А.2 – Список событий на ювелирном заводе

Номер события	Драйвер (Событие)	Объект	Единица измерения
1	2	3	4
1	Начало рабочего дня	-	-
2	Сырье у склада	Слитки / гранулы	грамм
3	Завершение приемки	Слитки / гранулы	грамм
4	Заявка цеха	Документ	штук
5	Оформленное списание в производство	Оформленная заявка	штук
6	Подготовленное оборудование	Станки	единиц оборудования
7	Доставленное сырье	Слитки / гранулы	грамм
8	Готовность прутков	Прут радиус 3 см	см, длина
9	Полуфабрикат на складе	Прут радиус 3 см	см, длина
10	Заказ на полуфабрикаты	Прут радиус 3 см	см, длина
11	Полуфабрикат продан	Прут радиус 3 см	см, длина
12	Оформленное списание в производство	Оформленная заявка	штук
13	Подготовленное оборудование	Станки	единиц оборудования
14	Доставленное сырье	Прут радиус 3 см	грамм
15	Готовность проволоки	Проволока радиус 0,2 см	см, длина
16	Полуфабрикат на складе	Проволока радиус 0,2 см	см, длина
17	Заказ на полуфабрикаты	Проволока радиус 0,2 см	см, длина
18	Полуфабрикат продан	Проволока радиус 0,2 см	см, длина
19	Оформленное списание в производство	Оформленная заявка	штук
20	Подготовленное оборудование	Станки	единиц оборудования
21	Доставленное сырье	Проволока радиус 0,2 см	грамм
22	Готовность цепи	Цепь	см, длина
23	Полуфабрикат на складе	Цепь	см, длина
24	Заказ на полуфабрикаты	Цепь	см, длина
25	Полуфабрикат продан	Цепь	см, длина
26	Оформленное списание в производство	Оформленная заявка	штук
27	Подготовленное оборудование	Станки	единиц оборудования
28	Доставленное сырье	Цепь	грамм
29	Готовность цепи	скрепленная цепь	см, длина
30	Полуфабрикат на складе	скрепленная цепь	см, длина
31	Оформленное списание в производство	Оформленная заявка	штук

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
32	Подготовленное оборудование	Станки	единиц оборудования
33	Доставленное сырье	скрепленная цепь	грамм
34	Готовность цепи	узорная цепь	см, длина
35	Полуфабрикат на складе	узорная цепь	см, длина
36	Оформленное списание в производство	Оформленная заявка	штук
37	Подготовленное оборудование	Станки	единиц оборудования
38	Доставленное сырье	узорная цепь	грамм
39	Готовность цепи	блестящая цепь	см, длина
40	Полуфабрикат на складе	блестящая цепь	см, длина
41	Оформленное списание в производство	Оформленная заявка	штук
42	Подготовленное оборудование	Станки	единиц оборудования
43	Доставленное сырье	блестящая цепь	грамм
44	Готовность цепи	готовая цепь	см, длина
45	Полуфабрикат на складе	готовая цепь	см, длина
46	Оформленное списание в подготовку к продаже	Оформленная заявка	штук
47	Доставленное сырье	готовая цепь	грамм
48	Готовность цепи	упакованная цепь	см, длина
49	Полуфабрикат на складе	упакованная цепь	см, длина
50	Заказ на готовое изделие	упакованная цепь	см, длина
51	Товар продан	упакованная цепь	см, длина

Источник: составлено автором.

Таблица А.3 – Цены на продажу полуфабрикатов и товара на ювелирном заводе в рамках фиксированного периода

Цена за грамм	Прут	Проволока	Цепь	Товар
Цена продажи А – серебрянная цепь (руб)	110	150	200	350
Цена продажи Б – золотая цепь (руб)	1000	2000	2500	4000

Таблица А.4 – Дополнительные вводные для расчетов

Наименование параметра	Значение показателя	Единица измерения
Заказов за месяц	50	штук
Вес 1 изделия	10	грамм

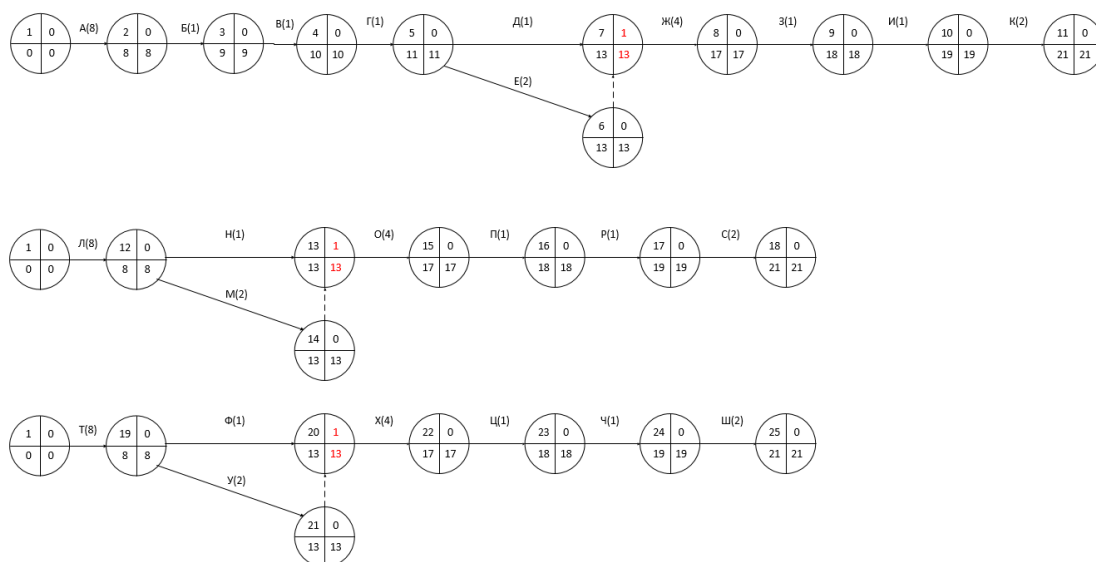


Рисунок А.1 – Стрелочный граф процессов на ювелирном заводе.

Показатель	А = Ag (серебро)	Б = Au (золото)	Сумма
Предполагаемый объем продаж (единиц)	100 000	20 000	-
Предполагаемая цена единицы (руб)	350	4000	-
Факт запасы на начало периода (единиц)	10 000	600	-
Факт запасы на начало периода (руб)	3 500 000	2 400 000	5 900 000
Планируемые запасы на конец периода (единиц)	1100	100	-

Продукт	Объем продаж, штук	Цена, руб	Выручка, руб
Продукт А	100 000	350	35 000 000
Продукт Б	20 000	4000	80 000 000
Всего	-	-	115 000 000

Показатель	Сумма, руб
Выручка	108 032 900
Издержки	26 435 520
Прибыль	81 597 380

Таблица А.8 – Позаказный расчет бюджета в рамках подхода АВС-АВВ-АВМ (процессы А-М)

Номер заказа	Процесс (единица измерения)	А (грамм)	Б (грамм)	В (грамм)	Г (грамм)	Д (грамм)	Е (единиц)	Ж (грамм)	З (грамм)	И (единиц)	К (грамм)	Л (грамм)	М (единиц)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Заказ 1 (А)	Объем в заказе	10000	10000	10000	10000	10000	1	9990	9990	9990	9990	-	-
	Затраты на заказ	800000	200	1000	20	20	100	80	20	100	20	-	-
	Затраты на единицу	80	0,02	0,1	0,002	0,002	100	0,008	0,002	0,010	0,002	-	-
	Затраты за месяц	-	10000	50000	1000	1000	5000	4000	1000	5000	1000	-	-
Заказ 2 (А)	Объем в заказе	10000	10000	10000	10000	10000	1	9990	9990	0	0	9990	9990
	Затраты на заказ	800000	200	1000	20	20	100	80	20	0	0	20	20
	Затраты на единицу	80	0,02	0,1	0,002	0,002	100	0,008	0,002	0	0	0,002	0,002
	Затраты за месяц	-	10000	50000	1000	1000	5000	4000	1000	0	0	1000	1000
Заказ 3 (А)	Объем в заказе	10000	10000	10000	10000	10000	1	9990	9990	0	0	9990	9990
	Затраты на заказ	800000	200	1000	20	20	100	80	20	0	0	20	20
	Затраты на единицу	80	0,02	0,1	0,002	0,002	100	0,008	0,002	0	0	0,002	0,002
	Затраты за месяц	-	10000	50000	1000	1000	5000	4000	1000	0	0	1000	1000
Заказ 4 (А)	Объем в заказе	10000	10000	10000	10000	10000	1	9990	9990	0	0	9990	9990
	Затраты на заказ	800000	200	1000	20	20	100	80	20	0	0	20	20
	Затраты на единицу	80	0,02	0,1	0,002	0,002	100	0,008	0,002	0	0	0,002	0,002
	Затраты за месяц	-	10000	50000	1000	1000	5000	4000	1000	0	0	1000	1000

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Заказ 5 (А)	Объем в заказе	10000	10000	10000	10000	10000	1	9990	9990	0	0	9990	9990
	Затраты на заказ	800000	200	1000	20	20	100	80	20	0	0	20	20
	Затраты на единицу	80	0,02	0,1	0,002	0,002	100	0,008	0,002	0	0	0,002	0,002
	Затраты за месяц	-	10000	50000	1000	1000	5000	4000	1000	0	0	1000	1000

Источник: составлено автором.

Таблица А.9 – Позаказный расчет бюджета в рамках подхода ABC-ABV-ABM (процессы Н-Ш)

Номер заказа	Процесс (единица измерения)	Н (грамм)	О (грамм)	П (грамм)	Р (грамм)	С (единиц)	Т (грамм)	У (грамм)	Ф (грамм)	Х (единиц)	Ц (см)	Ч (штук)	Ш (см)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Заказ 1 (А)	Объем в заказе	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Затраты на заказ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заказ 1 (А)	Затраты на единицу	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Затраты за месяц	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заказ 2 (А)	Объем в заказе	2	9980	9980	9980	9980	-	-	-	-	-	-	-
	Затраты на заказ	100	80	20	100	20	-	-	-	-	-	-	-
	Затраты на единицу	50	0,008	0,002	0,010	0,002	-	-	-	-	-	-	-
	Затраты за месяц	5000	4000	1000	5000	1000	-	-	-	-	-	-	-
Заказ 3 (А)	Объем в заказе	2	9980	9980	0	0	9980	9980	1	9970	9970	9970	9970
	Затраты на заказ	100	80	20	0	0	20	80	100	20	20	100	20

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Заказ 3 (А)	Затраты на единицу	50	0,008	0,002	0	0	0,002	0,008	100	0,002	0,002	0,010	0,002
	Затраты за месяц	5000	4000	1000	0	0	1000	4000	5000	1000	1000	5000	1000
Заказ 4 (А)	Объем в заказе	2	9980	9980	0	0	9980	9980	1	9970	9970	0	0
	Затраты на заказ	100	80	20	0	0	20	80	100	20	20	0	0
	Затраты на единицу	50	0,008	0,002	0	0	0,002	0,008	100	0,002	0,002	0	0
	Затраты за месяц	5000	4000	1000	0	0	1000	4000	5000	1000	1000	0	0
Заказ 5 (А)	Объем в заказе	2	9980	9980	0	0	9980	9980	1	9970	9970	0	0
	Затраты на заказ	100	80	20	0	0	20	80	100	20	20	0	0
	Затраты на единицу	50	0,008	0,002	0	0	0,002	0,008	100	0,002	0,002	0	0
	Затраты за месяц	5000	4000	1000	0	0	1000	4000	5000	1000	1000	0	0

Источник: составлено автором.

Таблица А.10 – Позаказный расчет бюджета в рамках подхода АВС-АВВ-АВМ (процессы Ц-А3)

Номер заказа	Процесс (единица измерения)	Щ (штук)	Э (грамм)	Ю (единиц)	Я (грамм)	АА (см)	АБ (штук)	АВ (грамм)	АГ (единиц)	АД (грамм)	АЕ (см)	АЖ (штук)	АЗ (грамм)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Заказ 3 (А)	Объем в заказе	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Затраты на заказ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Затраты на единицу	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Затраты за месяц	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заказ 4 (А)	Объем в заказе	9970	9970	9970	9960	9960	9960	9960	9960	9950	9950	9950	9950
	Затраты на заказ	20	80	20	20	20	20	80	20	20	20	20	80

Продолжение таблицы А.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Заказ 4 (А)	Затраты на единицу	0,002006	0,008	0,002	0,002	0,002	0,002008	0,008	0,002	0,002	0,002	0,00201	0,008
	Затраты за месяц	1000	4000	1000	1000	1000	1000	4000	1000	1000	1000	1000	4000
Заказ 5 (А)	Объем в заказе	9970	9970	9970	9960	9960	9960	9960	9960	9950	9950	9950	9950
	Затраты на заказ	20	80	20	20	20	20	80	20	20	20	20	80
	Затраты на единицу	0,002006	0,008	0,002	0,002	0,002	0,002008	0,008	0,002	0,002	0,002	0,00201	0,008
	Затраты за месяц	1000	4000	1000	1000	1000	1000	4000	1000	1000	1000	1000	4000

Источник: составлено автором.

Таблица А.11 – Позаказный расчет бюджета в рамках подхода АВС-АВВ-АВМ (процессы АИ-АЦ)

Номер заказа	АИ (единиц)	АК (грамм)	АЛ (см)	АМ (штук)	АН (грамм)	АО (единиц)	АП (грамм)	АР (см)	АС (штук)	АТ (грамм)	АУ (грамм)	АФ (см)	АХ (штук)	АЦ (см)
Заказ 4 (А)	9950	9940	9940	9940	9940	9940	9930	9930	9930	9930	9930	9930	9930	9930
	20	20	20	20	80	20	20	20	20	80	20	20	20	20
	0,002	0,002	0,002	0,002	0,008	0,002	0,002	0,002	0,002014	0,008	0,002	0,002	0,002	0,002
	1000	1000	1000	1000	4000	1000	1000	1000	1000	4000	1000	1000	1000	1000
Заказ 5 (А)	9950	9940	9940	9940	9940	9940	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000
	20	20	20	20	80	20	20	20	20	80	20	20	20	20
	0,002	0,002	0,002	0,002	0,008	0,002	0,002	0,002	0,002	0,009	0,002	0,002	0,002	0,002
	1000	1000	1000	1000	4000	1000	1000	1000	1000	4000	1000	1000	1000	1000

Источник: составлено автором.

Таблица А.12. – Позаказный расчет бюджета в рамках подхода АВС-АВВ-АВМ (итоги по заказам)

Номер заказа	Показатели	Издержки	Выручка с заказа	Прибыль
1	2	3	4	5
Заказ 1 (А)	Объем в заказе	-	1 098 900	297 340
	Затраты на заказ	801 560	-	-

Продолжение таблицы А.12

1	2	3	4	5
Заказ 1 (А)	Затраты на единицу	-	-	-
	Затраты за месяц	-	-	-
Заказ 2 (А)	Объем в заказе	-	1 497 000	695 200
	Затраты на заказ	801 800	-	-
	Затраты на единицу	-	-	-
	Затраты за месяц	-	-	-
Заказ 3 (А)	Объем в заказе	-	1 994 000	1 191 960
	Затраты на заказ	802 040	-	-
	Затраты на единицу	-	-	-
	Затраты за месяц	-	-	-
Заказ 4 (А)	Объем в заказе	-	3 475 500	2 672 760
	Затраты на заказ	802 740	-	-
	Затраты на единицу	-	-	-
	Затраты за месяц	-	-	-
Заказ 5 (А)	Объем в заказе	-	3 150 000	2 347 260
	Затраты на заказ	802 740	-	-
	Затраты на единицу	-	-	-
	Затраты за месяц	-	-	-

Источник: составлено автором.

Приложение Б
(информационное)

Техническая реализация интеллектуальной системы управления

Таблица Б.1 – Подходы к технической реализации элементов интеллектуальной системы управления

Блок функциональности	Функция - детализация	Технология реализации
Сбор информации о конкурентах	статистическая отчетность	Парсинг сайтов
Сбор информации о конкурентах	финансовая отчетность	Парсинг сайтов
Сбор информации о конкурентах	ESG отчетность	Парсинг сайтов
Сбор информации о предприятии	статистическая отчетность	Изменения передаются через витрину данных
Сбор информации о предприятии	финансовая отчетность	Интеграция с системами отчетности на предприятии
Сбор информации о предприятии	ESG отчетность	Интеграция с системами отчетности на предприятии
Сбор информации о предприятии	бизнес-процессы	Методы Process Intelligence
Сбор информации о рынке	новые возможности	Модели обучения ИИ Word2vec, GloVe, FastText
Сбор информации о рынке	новые ограничения	Модели обучения ИИ Word2vec, GloVe, FastText
Сбор информации о рынке	Цены поставщиков	Парсинг сайтов
Сбор информации о рынке	Цены на логистику	Парсинг сайтов
Сбор информации о рынке	Курс валюты/драгоценных металлов	Парсинг сайтов
Корректировки при формировании плана	Возможность добавления ограничения показателя сверху/снизу	Простые математические функции
Корректировки при формировании плана	Отслеживание добавленного ограничения показателя	Простые математические функции
Корректировки при формировании плана	Возможность добавления целевого уровня показателя	Дашборд
Корректировки при формировании плана	Отслеживание добавленного целевого уровня показателя	Дашборд
Корректировки при формировании плана	Предложения по добавлению ограничений на основе новостей	Модели обучения ИИ Word2vec, GloVe, FastText
Корректировки при формировании плана	Декомпозиция на краткосрочные периоды: месяц/день	ChatGPT - плагин AI Diagrams - MindMap

Источник: составлено автором.